



universidad
de león

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA

(MENCIÓN EN INGENIERÍA AGROAMBIENTAL)

TÍTULO

**REHABILITACIÓN DE LA MINICENTRAL HIDRÁULICA DE CIGUERA
PARA AUTOCONSUMO MUNICIPAL**

TITLE

***REINSTATEMENT OF THE MINI HIDRAULIC PLANT OF CIGUERA
FOR CIVIC SELF-CONSUMPTION***

Alumno: Antonio Carrio González

Tutor: Pablo Pastrana Santamaría

León, julio 2019

ANEXO 4. HOJA DE CONFORMIDAD PROYECTOS DE INGENIERÍA

Título: REHABILITACIÓN DE LA CENTRAL MINIHDRÁULICA DE CIGUERA PARA AUTOCONSUMO MUNICIPAL

Autor: ANTONIO CARRIO GONZÁLEZ

ELEMENTOS DE OBLIGADA APARICIÓN

- Resumen. De 400 palabras como máximo.
- Documento nº 1. Memoria. Debe incluir la información necesaria con carácter general que permita definir la transformación proyectada. Deberá incluir, entre otros apartados, el planteamiento y estudio de las alternativas estratégicas, antecedentes y condicionantes de partida, ingeniería del diseño, de las obras e instalaciones, justificación de precios, así como la evaluación económico-financiera de la misma. La memoria contendrá tantos anejos como sean necesarios para la definición detallada y justificación de las obras, se hace especial mención a la inclusión de los anejos que se indican más adelante.
- Documento nº 2. Planos. Deberá incluir los planos de conjunto y de detalle, en cantidad suficiente, en los que quede perfectamente definida la transformación proyectada
- Documento nº 3. Pliego de Condiciones.
- Documento nº 4. Mediciones y Presupuesto.
- Documento nº 5. Estudio de Seguridad y Salud. (Puede incluirse como un documento o como un anejo dentro de la memoria)

Anejos que deben incluirse:

- Documento de cumplimiento de condicionantes urbanísticos. Documento acreditativo del cumplimiento de la normativa urbanística que le sea de aplicación de acuerdo al Reglamento de Disciplina Urbanística.
- Estudio o Informe Geotécnico.
- Estudio de Impacto o repercusión ambiental. Cuando la normativa lo exija se incluirá la justificación de exigencias básicas de protección frente al ruido y/o proyecto acústico.
- Programación para la Ejecución y puesta en marcha del proyecto.
- Estudio de seguridad contra incendios en edificios y en el resto de casos cuando la normativa lo exija.
- Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Justificación de exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad.
- Justificación de exigencias básicas de ahorro energético (Como orientación, será necesario en el caso de industrias de 3 ó más trabajadores y oficinas de 26 ó más trabajadores. En cualquier caso debe incluirse de acuerdo a las indicaciones que establezca la normativa en vigor)

En todo caso en lo relativo a edificación e instalaciones contempladas se deberán incluir los documentos, estudios etc. requeridos por la normativa vigente.

| | |
|--|--|
| <p>OBTENIDA LA CONFORMIDAD <input type="checkbox"/></p> <p>DENEGADA LA CONFORMIDAD <input type="checkbox"/> (No se autoriza la presentación)</p> | <p>El tutor/es:</p> <p>Fdo.: Fdo.:</p> |
|--|--|

RESUMEN

El presente documento contempla el estudio de las evaluaciones previas, los cálculos y el diseño para la rehabilitación de un antiguo molino y fábrica de luz en Ciguera (Municipio de Crémenes, Provincia de León) con un fin de autoconsumo municipal. El objetivo de la instalación será abastecer los consumos de una depuradora, con la posibilidad de extender el aprovechamiento a otros consumos municipales.

El Proyecto se elaboró bajo las dos siguientes directrices:

- Diseño que reduca al máximo la obra civil
- Potencia instalada de 9 kW

En consecuencia de las directrices del Proyecto y las evaluaciones previas, se optó por la estrategia de instalar una turbina tubular de hélice y eje horizontal, debido a que no requieren de una carrera bajo la central. El equipo de generación elegido está dimensionado para funcionar con un caudal máximo de $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ y un salto neto de 2.6 m que corresponde a una potencia instalada de 9 kW.

Se describen las obras e instalaciones necesarias para ejecutar el diseño propuesto y se incluyen todos los documentos necesarios para la puesta en marcha.

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO N°1: MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO N°2: PLANOS

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO N°4: MEDIACIONES Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO N°5: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**DOCUMENTO N°1: MEMORIA
DESCRIPTIVA**

ÍNDICE DEL DOCUMENTO N°1: MEMORIA DESCRIPTIVA

| | |
|---|----|
| 1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO | 3 |
| 1.1.- Justificación del proyecto | 3 |
| 1.2.- Agentes | 3 |
| 1.3.- Breve historia de la instalación..... | 3 |
| 1.4.- Situación y accesos | 4 |
| 1.5.- Alcance | 5 |
| 1.6.- Naturaleza de la transformación | 5 |
| 1.7.- Dimensión del proyecto..... | 6 |
| 2.- BASES DEL PROYECTO | 7 |
| 2.1.- Directrices del proyecto..... | 7 |
| 2.2.- Condicionantes de partida | 7 |
| 2.2.1.- Clima | 7 |
| 2.2.3.- Caudal de equipamiento y potencia instalada | 9 |
| 2.2.4.- Estudio geotécnico..... | 9 |
| 2.2.5.- Estructuras existentes | 9 |
| 2.2.6.- Condicionantes legales | 10 |
| 2.2.7.- Condicionantes urbanísticos | 10 |
| 2.2.8.- Condicionantes administrativos..... | 10 |
| 2.3.- Situación actual | 11 |
| 3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS | 12 |
| 4.- JUSTIFICACIÓN EXIGENCIAS BÁSICAS SUA..... | 13 |
| 5.- INGENIERÍA DE LAS OBRAS..... | 13 |
| 6.- SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS..... | 15 |
| 6.1.- Extintores de incendio | 15 |
| 6.2.- Alumbrado de emergencia..... | 15 |
| 7.- EQUIPO TURBINA-GENERADOR | 16 |

| | |
|---|----|
| 8.- INSTALACIONES | 17 |
| 8.1.- Instalación eléctrica de generación..... | 17 |
| 8.2.- Instalación de alumbrado..... | 18 |
| 8.3.- Tuberías e instalaciones auxiliares | 18 |
| 9.- FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN | 19 |
| 9.1.- Potencia de autoconsumo y caudal turbinado | 19 |
| 9.2.- Automatización de la instalación..... | 19 |
| 9.3.- Medida protectora para reducir el impacto ambiental | 20 |
| 10.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCDs | 21 |
| 10.2.- Medidas para la planificación y optimización de la gestión de RCDs | 21 |
| 10.2.- Separación de los residuos de construcción y demolición en obra | 24 |
| 11.- DOCUMENTOS AMBIENTALES | 25 |
| 12.- ESTUDIO ACÚSTICO..... | 27 |
| 13.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS | 27 |
| 14.- CONTROL DE CALIDAD..... | 28 |
| 15.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS..... | 28 |
| 16.- EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO | 28 |
| 16.1.- Expectativas de la instalación..... | 28 |
| 16.2.- Análisis económico | 29 |
| 16.3.- Conclusiones..... | 29 |

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

1.1.- Justificación del proyecto

En vista de las conclusiones obtenidas en la Encuesta de Infraestructuras y Equipamiento Local de la Provincia de León para el municipio de Crémenes, resulta necesaria la mejora de los servicios de depuración en los núcleos enclavados en la sub-cuenca hidrográfica del río Dueñas. Esta mejora de servicios pretende llevarse a cabo mediante la implantación de una estación depuradora de aguas residuales en las inmediaciones del cauce del río Dueñas, a su paso por la localidad de Ciguera.

Dada la existencia de la infraestructura de un antiguo molino y fábrica de luz a escasos metros de donde pretende emplazarse la estación depuradora, en éste documento se plantea paralelamente la rehabilitación de la instalación hidráulica con el fin de abastecer de energía eléctrica a la estación dentro del modelo de autoconsumo. Se espera que esta actuación además de suponer un importante ahorro en la compra de energía, contribuya a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Queda abierta la posibilidad del aprovechamiento de la energía producida para otros consumos municipales (alumbrado público, antenas de comunicaciones, abastecimiento de aguas o equipaciones), así como para el consumo colectivo.

1.2.- Agentes

Promotor: Ayuntamiento de Crémenes

Proyectista: Antonio Carrio González

1.3.- Breve historia de la instalación

El molino y fábrica de luz de Ciguera fue construido en el año 1921, convirtiéndose en la primera fuente de suministro eléctrico que tuvo la localidad.

El edificio es de planta rectangular y su interior está dividido en dos salas del mismo tamaño. Una acogía la maquinaria necesaria de una pequeña central hidroeléctrica, mientras que la otra servía como molino harinero.

Aunque ya existían instalaciones para usos industriales, con turbinas estancas de eje vertical, este tipo de instalaciones utilizaban la tecnología de impulsión tradicional.

Mediante un rodezno o rueda horizontal y una polea se obtenía la fuerza necesaria para accionar una dinamo.

La Fábrica de Ciguera, al igual que la mayoría de este tipo de instalaciones, quedó en desuso en el último tercio del s. XX, momento en el que las grandes empresas nacionales absorbieron el sector de la energía eléctrica.

1.4.- Situación y accesos

| | | | | | |
|-------------------------------|--|----------------|-----------------------------|--------------------|----------------------|
| Ubicación del proyecto | Localidad de Ciguera, Municipio de Crémenes, Provincia de León. | | | | |
| Polígono y parcelas | El canal y el edificio se sitúan sobre 5 parcelas diferentes contiguas y de propiedad municipal. | | | | |
| | Polígono | Parcela | Referencia catastral | Superficie | Clase |
| | 2 | 9000 | 000600100UN25H0001JJ | 38 m ² | Suelo urbano |
| | 2 | 1216 | 24062A002012160000EX | 121 m ² | Suelo no urbanizable |
| | 2 | 1220 | 24062A002012200000EI | 431 m ² | Suelo no urbanizable |
| | 2 | 1221 | 24062A002012210000EJ | 291 m ² | Suelo no urbanizable |
| | 2 | 1222 | 24062A002012220000EE | 259 m ² | Suelo no urbanizable |
| Superficie total | 1140 m ² | | | | |
| Entorno del proyecto | La parcela limita al Oeste con el CV-10507 y al Este, el Norte y el Sur con el Río Dueñas. | | | | |
| Coordenadas UTM | Edificio: 30T 325255 4758903 1107.5 m.s.n.m Azud: 30T 325265 4759020 1109 m.s.n.m | | | | |
| Accesos | Todos los elementos se encuentran entre el cauce del Río Dueñas y el CV-10507 a su paso por la localidad de Ciguera, desde donde se encuentra el único acceso. La distancia a la N-625 es de 5,6 km. | | | | |

Datos referentes a la situación y los accesos del emplazamiento del Proyecto

La documentación gráfica relacionada se puede consultar en el Plano n°1.

1.5.- Alcance

El alcance del proyecto contempla los siguientes aspectos.

- Conocer la demanda eléctrica
- Evaluar el recurso hídrico disponible
- Calcular el salto neto
- Determinar la potencia instalada en función de los estudios anteriores
- Estudio de alternativas estratégicas
- Descripción de la obra civil
- Dimensionado y elección de los equipos electromecánicos y eléctricos
- Dimensionado y elección de los equipos auxiliares y de control
- Estudio de impacto ambiental del proyecto
- Elaboración de documentos de obligada aparición
- Planificación de los trabajos a realizar para su construcción
- Presupuesto de ejecución material del proyecto
- Tramitaciones necesarias para la puesta en marcha

1.6.- Naturaleza de la transformación

El principal objetivo consistirá en el máximo aprovechamiento de las estructuras hidráulicas existentes minimizando al máximo la obra civil.

La ejecución material del proyecto está dividida en las siguientes fases:

- Limpieza y desbroce de vegetación: tareas de limpieza y desbroce en toda la estructura y sus alrededores. La superficie afectada abarca 260 m².
- Bancada de cimentación: bancada de hormigón armado en el socaz donde se instalará la turbina para el apoyo de esta.
- Obra civil en la estructura hidráulica: se ampliará la profundidad del canal con el objetivo de adaptar el nuevo equipo de generación. Se espera un volumen de excavación de 26 m³. Rearmado de la base y los laterales del canal.

- Obras en los accesos: escaleras de hormigón armado para acceso exterior al socaz y pavimento de rejilla electro soldada sobre el canal de restitución.
- Obras en el edificio: sustitución de dos ventanas y la puerta exterior.
- Instalaciones: instalación del equipo de generación y demás elementos eléctricos necesarios, instalación de rejillas y cubrimiento del canal de derivación.
- Cierres: cierre perimetral de la parcela donde se ubica el canal de restitución y el acceso a los socaces.

1.7.- Dimensión del proyecto

Las cinco parcelas afectadas por el proyecto suman una superficie total de 1140 m², de los cuales 225 m² son los que se encuentran ocupados por la infraestructura hidráulica (conducciones y edificación). La edificación, con planta rectangular de 8x5.3 m y altura hasta la cumbrera de 7 m, ocupa una superficie construida de 42.5 m². Las conducciones, con una longitud total de 125 m, ocupan el resto de la superficie previamente construida, 182.5 m².

En cuanto a la dimensiones productivas, con un caudal de equipamiento de 0.5 m³/s y un salto neto de 2.6 m, la potencia instalada será de 9 kW.

2.- BASES DEL PROYECTO

2.1.- Directrices del proyecto

Se establecieron por parte del promotor dos directrices básicas para la elaboración del proyecto:

- Aprovechamiento y conservación de los recursos existentes.
- Dimensionado de la turbina en función de la demanda de autoconsumo, la cual se estipuló en 9 kW.

2.2.- Condicionantes de partida

2.2.1.- Clima

Con el fin de caracterizar el clima en la sub-cuenca afectada por el proyecto se elaboró un Diagrama Ombro-térmico de Gaussen.

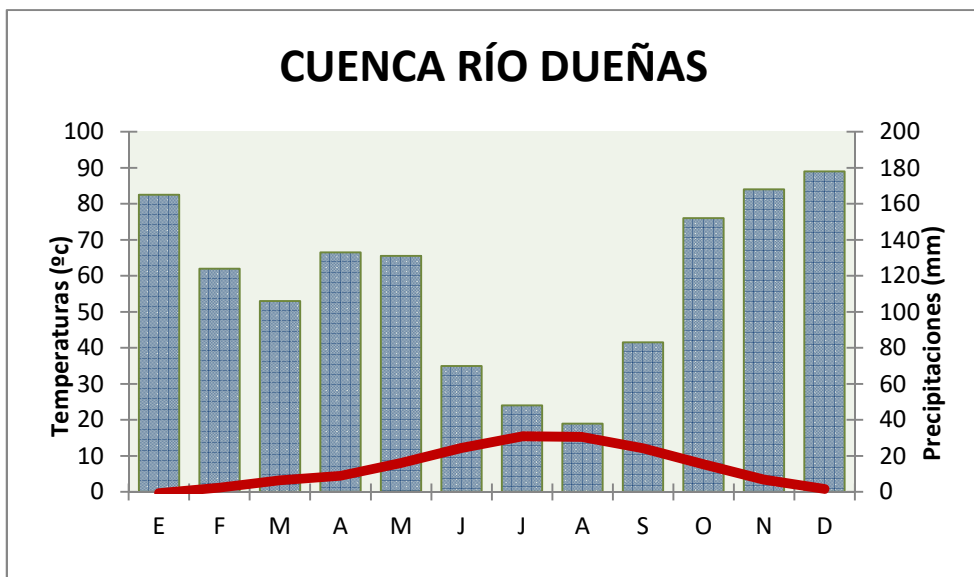


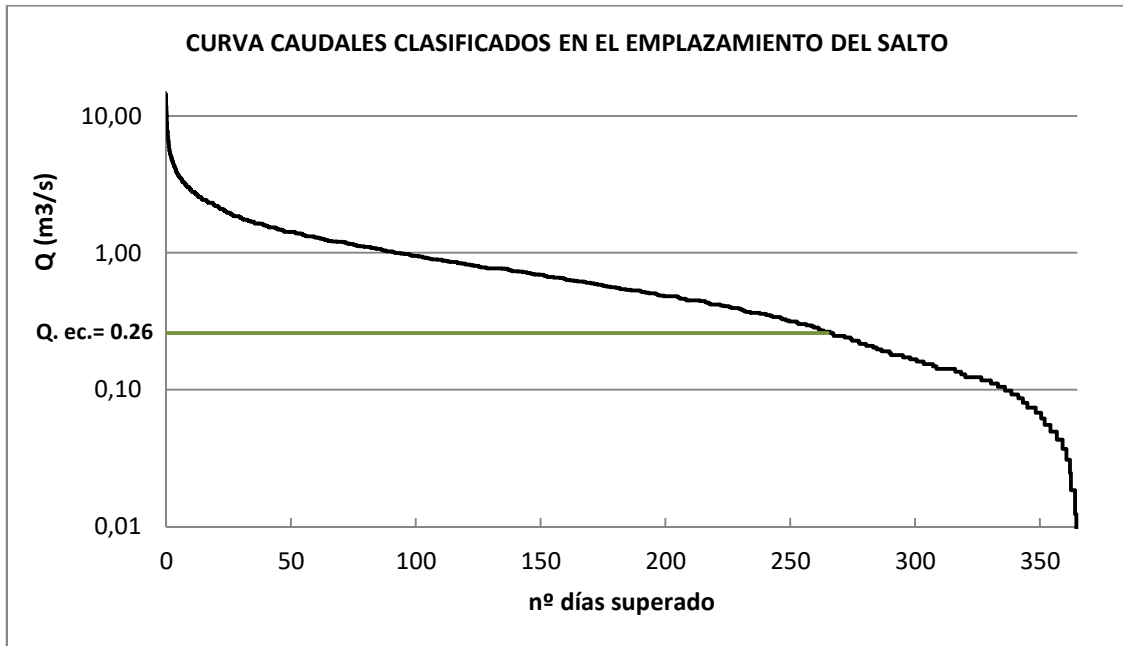
Diagrama ombrotérmico de Gaussen, representativo de la cuenca del río Dueñas (Elaboración propia)

Se observa un clima sin estación seca, abundantes precipitaciones con mínimos en verano que definen un clima húmedo. Atendiendo a la clasificación del Instituto Geográfico Nacional corresponde a un clima Oceánico de Transición.

Mayor información en el Anejo 1: Estudio climático.

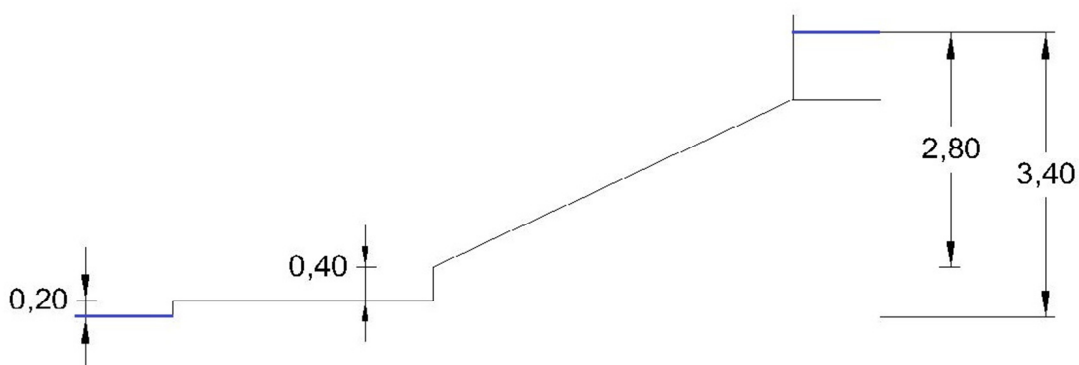
2.2.2.- Evaluación del recurso hidroenergético

Con los registros de las estaciones de aforo más cercanas y mediante técnicas de análisis se realizó una estimación de la curva de caudales clasificados en el emplazamiento del salto.



Curva de caudales clasificados en el emplazamiento del Proyecto (Elaboración propia)

El salto neto se estimó a partir de los datos obtenidos en el levantamiento topográfico.



Croquis del salto (Elaboración propia)

Restándole al salto útil ($H_{\text{útil}} = 2,8$ m) las pérdidas de carga se determina el salto neto. Se consideran unas pérdidas de carga del 7,5%.

- $H_{\text{neto}} = 2,6$ m

Mayor información en el Anejo 2: Evaluación del recurso hidroenergético.

2.2.3.- Caudal de equipamiento y potencia instalada

El caudal de equipamiento se determinó en función de la potencia requerida por la instalación de consumo, que por directrices del promotor se fijó en 9 kW.

Para los siguientes factores resulta un caudal de equipamiento de:

$$Q_{eq} = \frac{P}{9.8 * H_n * e}$$

$$P_{instalada} = 9 \text{ kW}$$

$$H_{neto} = 2.6 \text{ m}$$

$$e \text{ (rendimiento de la turbina)} = 0.7$$

Lo que resulta en un caudal de equipamiento de:

$$Q_{eq} = 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

2.2.4.- Estudio geotécnico

Se recogen aquí los datos obtenidos imprescindibles para el cálculo de las cimentaciones. Mayor información en Anejo 3: Estudio geotécnico.

- Presión admisible del terreno: 1 MPa
- Coeficiente de balasto (K30): 300 MN/m³

2.2.5.- Estructuras existentes

La instalación está conformada por las siguientes estructuras hidráulicas:

- Azud
- Canal de derivación o de aducción
- Cámara de carga
- Edificación o Casa de máquinas
- Canal de restitución o de salida

Todas las estructuras se encuentran en buen estado de conservación. Serán necesarias, en todos los elementos, labores de limpieza y desbroce. Además en el canal

de restitución se realizará un movimiento de tierras para adaptarlo a la tipología de la nueva turbina y en la casa de máquinas será necesario la sustitución de puertas y ventanas, así como la rehabilitación de los forjados de las dos plantas.

Mayor información en el Anejo 4: Estructuras existentes.

2.2.6.- Condicionantes legales

Véase Anejo 5: Condicionantes legales

2.2.7.- Condicionantes urbanísticos

Véase Anejo 6: Urbanismo.

2.2.8.- Condicionantes administrativos

A continuación se resumen los pasos a seguir y tramitaciones necesarias ante las distintas administraciones y compañía distribuidora y comercializadora. Mayor información en Anejo 7: Condicionantes administrativos.

1. Redacción del proyecto y visado en el colegio
2. Procedimiento para la obtención de concesiones de agua para aprovechamientos hidroeléctricos (Confederación Hidrográfica del Duero)
3. Tramitación del permiso de acceso y conexión según lo establecido en el Artículo 4 del R.D. 1699/2011 (Empresa distribuidora)
4. Solicitud de la licencia de obras (Ayuntamiento de Crémenes)
5. Autorizaciones ambientales y de utilidad pública (Administración de la Junta de Castilla y León)
6. Ejecución material del proyecto
7. Certificado de instalación (Administración de la Junta de Castilla y León)
8. Autorización de la explotación, no necesita trámite, suficiente con certificado de la instalación.
9. Comunicado escrito a la distribuidora con el contrato de acceso o acuerdo alcanzado con la comercializadora (Empresa distribuidora)

10. Licencia de actividad (Ayuntamiento de Crémenes)

11. Contrato de compensación con excedentes (Empresa comercializadora)

2.3.- Situación actual

El terreno afectado por el proyecto se encuentra dividido en cinco parcelas independientes. Los aprovechamientos actuales de las parcelas y su implicación en el proyecto se detallan a continuación.

| Referencia catastral | Sup. (m ²) | Uso | Aprovechamiento | Implicación en el proyecto |
|--------------------------|------------------------|------------|-------------------------------|--|
| 000600100UN25H 0001JJ | 38 | Industrial | Almacén | La parcela donde se encuentra la edificación que albergará el equipo de generación y demás instalaciones eléctricas complementarias. |
| 24062A002012160 000EX | 121 | Agrario | Huerta | La parcela se encuentra atravesada por el canal de restitución. |
| 24062A002012200 000EI | 431 | Agrario | Prados / Praderías de regadío | La parcela se encuentra atravesada por el canal de derivación/aducción. |
| 24062A002012210 000EJ | 291 | Agrario | Prados / Praderías de regadío | La parcela se encuentra atravesada por el canal de derivación/aducción. |
| 24062A002012220 000EE | 259 | Agrario | Prados / Praderías de regadío | La parcela se encuentra atravesada por el canal de derivación/aducción. |

Datos relevantes a la situación actual de las parcelas afectadas por el Proyecto

3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

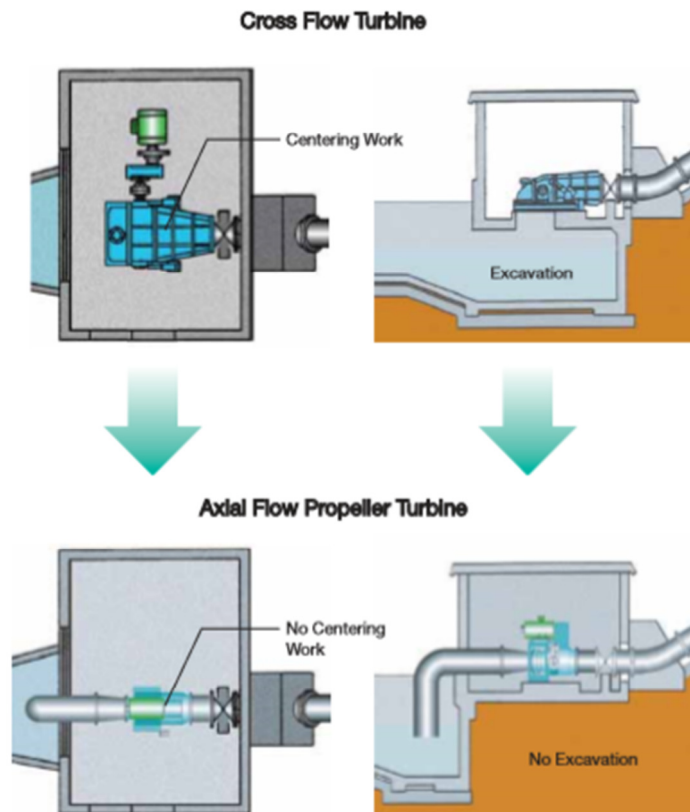
En consecuencia de los condicionantes de partida surge una serie de objetivos los cuales condicionarán la identificación y evaluación de las alternativas.

- Ambientales: mínima transformación de las estructuras existentes
- Técnicos: equipo de generación indicado para las condiciones de salto y caudal
- Sociales: aceptación social del proyecto; consecuencia de las anteriores

Se valoró entre las dos tecnologías de turbinas mejor indicadas para las condiciones de salto y caudal cual se adapta mejor al resto de objetivos.

- Turbinas de flujo cruzado: requieren de una carrea bajo el edificio de máquinas
- Turbinas de flujo axial: no requieren de una carrera bajo el edificio de máquinas

En la siguiente imagen se aprecia un esquema de cada una de las dos tecnologías desde el punto de vista de la obra civil.



Adaptación a la estructura hidráulica de las turbinas tubulares de hélice (Fuente: Catálogo de equipamiento de micro-hidro generación del fabricante Toshiba)

En función de los criterios establecidos se concluye que la alternativa consistente en la instalación de una turbina de flujo axial es más recomendable debido a la reducción de la obra civil.

Mayor información en Anejo 8: Evaluación de alternativas estratégicas.

4.- JUSTIFICACIÓN EXIGENCIAS BÁSICAS SUA

Véase Anejo 9: Justificación de las exigencias básicas de Seguridad de Utilización Accesibilidad.

5.- INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Se recoge un cuadro resumen de las obras a llevar a cabo organizadas por capítulos y subcapítulos. Mayor información en el Anejo 10: Ingeniería de las obras.

| Capítulos | Subcapítulos | Descripción de la obra |
|---|---------------------|---|
| Trabajos preliminares | Limpieza y desbroce | <p>Limpieza exhaustiva de vegetación y materiales orgánicos e inorgánicos en el interior de los canales y los socacos, así como en sus aledaños.</p> <p>Se retirarán con precaución los elementos presentes en la estructura y de usos anteriores, como ruedas y piedras de molino, de forma que mantengan su estado de conservación.</p> |
| Excavación y rearmado del canal de restitución | - | <p>Rearmado lateral del canal mediante muro de mampostería de piedra caliza, respetando la construcción y dimensiones existentes (40 cm de espesor).</p> <p>Rearmado de la base del canal de enlosado de 10 cm de espesor, de piedras caliza colocadas con mortero fino sobre cama de arena de 5 cm de espesor.</p> |

| | | |
|---|---|--|
| Sellado de los extremos de la tobera inutilizada | - | Sellado del extremo superior de la tobera (50 x 50 cm) mediante muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica armada de bloque de hormigón. |
| Obras para la mejora de accesos | Escalera de acceso al canal de restitución | Escalera de hormigón armado de 1 tramo, 90 cm de ancho y 2.8 m de largo en el talud del canal de restitución. Huella de 22 cm y contrahuella de 18 cm. Losa de escalera de hormigón armado de 20 cm de espesor, con peldaño de hormigón, realizada con hormigón HRA-25/P/20/IIa y acero UNE-EN 10080 B 500 S. |
| | Pasarela sobre el canal | Pasarela sobre los canales formada por rejilla electrosoldada de acero, la cual irá anclada a los laterales de los muros del canal. La pasarela estará nivelada con la planta de los socaces. Documentación gráfica relacionada en el Plano 3. |
| | Pavimento de vidrio | Piezas de vidrio, de sección circular y pisables, sobre cada una de las dos aberturas que comunican los socaces con la planta superior. |
| | Sustitución de puertas | La puerta exterior de la edificación será sustituida por un block de puerta exterior, acorazada normalizada, de madera, de una hoja y dimensiones 85 x 203 x 7 c |
| | Sustitución de ventanas | Las 2 ventanas existentes serán sustituidas por otras de madera de roble y perfil exterior de aluminio extrusionado de 17.5 mm de espesor. |
| Cierres | Cierre perimetral del canal de restitución y el acceso a los socaces. | Vallado de malla metálica y postes de madera de pino de 1 m de altura. |

6.- SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Se calculó una carga de fuego de 40 MJ/m², con lo que de acuerdo a lo establecido en el Artículo 2 del R.D. 2267/2004 las actividades industriales con un carga de fuego no superior a 42 MJ/m² y una superficie útil menor de 60 m² quedan excluidos del reglamento excepto en los apartados 8 y 16 del anexo III.

Se instalarán los dispositivos de seguridad contra incendios que se describen a continuación, para mayor información véase en Anejo 11: Seguridad contra incendios.

6.1.- Extintores de incendio

Atendiendo al apartado 8 del anexo III del R.D. 2267/2004 será necesaria la instalación de un extintor de incendios portátil en cada uno de los cuatro sectores de la edificación.

En todos los sectores el nivel de riesgo intrínseco es bajo y la clase de incendio es tipo A (combustibles sólidos) por lo que se instalará un extintor en cada sector de eficacia mínima 21A.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V. La protección de estos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de cinco kg de dióxido de carbono y seis kg de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

6.2.- Alumbrado de emergencia

En función de lo establecido en el apartado 16 del anexo III del R.D. 2267/2004 será necesaria la instalación de los siguientes sistemas de alumbrado de emergencia:

- Alumbrado de emergencia en las escaleras de acceso a los socaces. Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo a lo largo de todo el recorrido de evacuación.
- Alumbrado de emergencia en el socaz que alberga el equipo de generación y los cuadros de control. Proporcionará una iluminancia de cinco lx, como mínimo, en el nivel del suelo.

En ambos casos los sistemas de alumbrado deberán cumplir los siguientes requisitos:

- La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

7.- EQUIPO TURBINA-GENERADOR

El equipo de generación incluirá los siguientes elementos:

- Turbina tubular de hélice y eje horizontal, adecuada para las condiciones de salto y caudal.
- Generador asíncrono de 9 kW, 240 V y 50 Hz.
- Panel de control y protección del generador.
- Piezas de montaje

Mayor información en Anejo 12: Turbina-generador

8.- INSTALACIONES

Se recoge un resumen de las instalaciones previstas en el proyecto. Mayor información en el Anejo 13: Instalaciones.

8.1.- Instalación eléctrica de generación

| | |
|---------------------------------|---|
| Conductores | <u>Conductores de fase:</u> Tres cables unipolares de cobre con aislamiento de PVC y sección 6 mm ² . |
| | <u>Conductor neutro:</u> Cable unipolar con aislamiento de PVC y sección 6 mm ² . |
| Cuadro eléctrico y protecciones | <u>De sobre-intensidad:</u> Mediante relés directos magnetotérmicos o solución equivalente. Para una $I_{\text{max.cortocircuito}} \geq 7.7$ kA. Intensidad nominal ≥ 20.3 A. |
| | <u>De mínima tensión instantáneo:</u> De mínima tensión instantáneos, conectados entre las tres fases y neutro y que actuarán, en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85 % de su valor asignado. |
| | <u>Se sobretensión:</u> De sobretensión, conectado entre una fase y neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110 % de su valor asignado. |
| | <u>De máxima y mínima frecuencia:</u> De máxima y mínima frecuencia, conectado entre fases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durante más de 5 periodos. |
| | <u>Dispositivo residual trifásico:</u> DDI trifásico de 4 polos y sensibilidad ($I_{\Delta n}$) de 300mA. Intensidad nominal ≥ 20.3 A. |
| Puesta a tierra | <u>Sistema de puesta a tierra de protección:</u> Electrodo de conductor enterrado horizontalmente de sección 35 mm ² , enterrado 0.8 m y 25 m de longitud. Los conductores de tierra, de protección y equipotencialidad serán de cobre de 6 mm ² , y aislamiento de PVC. La sección del puente seccionador de tierra debe ser la misma que la del conductor de tierra (6 mm ²) |
| | <u>Sistema de puesta a tierra de servicio:</u> Se instalará como electrodo un conductor desnudo de sección 35 mm ² , enterrado 0.8 m y 3 m de longitud, separado como mínimo 15 m del electrodo de la puesta a tierra de protección. |
| Condensador | Condensador con capacidad de compensación de 2 kVAr. |

8.2.- Instalación de alumbrado

| | |
|--------------------|---|
| Conductores | <u>Conductor de fase:</u> Cable unipolar con aislamiento de PVC y sección 6 mm ² . |
| | <u>Conductor neutro:</u> Cable unipolar con aislamiento de PVC y sección 6 mm ² . |
| Protecciones | <u>Interruptor automático magnetotérmico,</u> bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C. |
| | <u>Interruptor diferencial instantáneo,</u> de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC. |
| Alumbrado interior | <p>*En todos los casos el tipo de luminaria será fluorescente directo con rejilla.</p> <p><u>Local 1 planta superior:</u> 12 lámparas (4 x 3).</p> <p><u>Socaces:</u> 4 lámparas (2 x 2) en cada socaz.</p> |
| Alumbrado exterior | <p><u>Luminaria exterior de superficie en la fachada sur de la edificación:</u></p> <p>Luminaria rectangular formada por una lámpara incandescente A 60 de 60 W y dimensiones 210x120x100 cm.</p> |

8.3.- Tuberías e instalaciones auxiliares

Para las dimensiones y ubicación en el espacio de las tuberías e instalaciones

| | |
|---------|---|
| Tubería | El diámetro de la tubería conectada al equipo se ajustará al diámetro de salida de la turbina. La tubería será de acero dulce y espesor mínimo 2.5 mm. Se espera que sea suministrada con el sistema de generación. |
|---------|---|

| | |
|----------------------|---|
| Acoples | Tres acoples. En todos los casos el material será acero dulce, con sistema de anclaje mediante brida de pernos y diseñados para soportar la presión máxima de la instalación. (2.6 m.c.a). Se espera que sean suministrados conjuntamente con las tuberías. |
| Válvula de entrada | La válvula de entrada se instalará inmediatamente aguas arriba de la turbina. El cuerpo de la válvula será de acero dulce y diseñado para resistir la presión máxima del sistema (2.6 m.c.a). Deberá poder abrirse eléctricamente. Será suministrada con el equipo de generación. |
| Malla sobre el canal | Cubrimiento de canal mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado. Incluso replanteo, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto. |
| Rejilla de solidos | Rejilla en el canal de derivación. De acero inoxidable y con las siguientes dimensiones: ángulo de inclinación con la horizontal de 60°, diámetro de barras de 10 mm y distancia entre barras de 10 mm. Ver Plano 2 (Replanteo) y Plano 7 (Detalle). |

9.- FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

9.1.- Potencia de autoconsumo y caudal turbinado

En función de la demanda de potencia que exista desde las instalaciones de consumo, se adaptará el distribuidor de la turbina, de manera que se turbine estrictamente el caudal necesario.

9.2.- Automatización de la instalación

Se trata de una instalación con un funcionamiento íntegramente automatizado, el cual se consigue mediante los siguientes elementos:

- Sonda de nivel en el cauce del río: El primer elemento que condicionará el funcionamiento. Se tratará de una sonda de nivel ubicada en el cauce del río, inmediatamente aguas arriba de la compuerta del canal de derivación. Estará

calibrada para evitar la apertura de la válvula cuando no se supere el nivel correspondiente a la suma de los caudales ecológico y de mínimo técnico.

- Temporizador: Estará programado para permitir la apertura de la válvula de entrada exclusivamente en los momentos del día que existe demanda de potencia desde las instalaciones de consumo. Se deberá programar con un margen de varios minutos, tanto en el arranque como en la parada, ya que la apertura de la válvula y el distribuidor no es instantánea.
- Sonda de nivel en la cámara de carga: Esta sonda, situada en la cámara de carga, estará calibrada de tal forma que solo permitirá la apertura de la válvula cuando el nivel en la cámara alcance los 0.7 m.

9.3.- Medida protectora para reducir el impacto ambiental

Con el fin de reducir las variaciones bruscas de caudal en el cauce y con ello la magnitud del impacto ambiental, los arranques y paradas de la turbina se realizarán de la forma más progresiva que la configuración de la máquina permita.

10.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCDs

10.2.- Medidas para la planificación y optimización de la gestión de RCDs

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|----------------------------|--------------------------|----------|---------------------------|
| RCD de Nivel I | | | | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | | | | | |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | Sin tratamiento específico | Restauración / Vertedero | 417,249 | 406,416 |

Operaciones de reutilización, valorización y eliminación a las que se destinarán los RCD de Nivel I

| RCD de Nivel II | | | | | |
|--|----------|------------------------|------------------------|--------|--------|
| RCD de naturaleza no pétreo | | | | | |
| 1 Madera | | | | | |
| Madera. | 17 02 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,038 | 0,035 |
| 2 Metales (incluidas sus aleaciones) | | | | | |
| Envases metálicos. | 15 01 04 | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RNPs | 0,000 | 0,000 |
| Aluminio. | 17 04 02 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,000 | 0,000 |
| Hierro y acero. | 17 04 05 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,056 | 0,027 |
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. | 17 04 11 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,000 | 0,000 |
| 3 Papel y cartón | | | | | |
| Envases de papel y cartón. | 15 01 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,040 | 0,053 |
| 4 Plástico | | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,018 | 0,030 |
| 5 Basuras | | | | | |
| Residuos biodegradables. | 20 02 01 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RSU | 19,283 | 12,855 |
| Residuos de la limpieza viaria. | 20 03 03 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RSU | 19,283 | 12,855 |
| RCD de naturaleza pétreo | | | | | |
| 1 Hormigón | | | | | |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 17 01 01 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RCD | 0,192 | 0,128 |

| 2 Piedra | | | | | |
|--|----------|----------------------------|--------------------------|-------|-------|
| Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 13 | Sin tratamiento específico | Restauración / Vertedero | 0,354 | 0,236 |
| RCD potencialmente peligrosos | | | | | |
| 1 Otros | | | | | |
| Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03. | 17 06 04 | Reciclado | Gestor autorizado RNP | 0,000 | 0,000 |
| Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. | 17 09 04 | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RNP | 0,000 | 0,000 |
| <p><i>Notas:</i></p> <p><i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i></p> <p><i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i></p> <p><i>RNPs: Residuos no peligrosos</i></p> <p><i>RP: Residuos peligrosos</i></p> | | | | | |

Operaciones de reutilización, valorización y eliminación a las que se destinarán los RCD de Nivel II

10.2.- Separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Ningún tipo de residuo supera el umbral por lo que no será necesaria la separación “in situ” de ningún tipo de residuo.

11.- DOCUMENTOS AMBIENTALES

El estudio de impacto ambiental se elaboró tomando como base los contenidos mínimos establecidos en el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y siguiendo la metodología de valoración de impactos propuesta por Gómez (2003, p. 281).

El fin del estudio es describir y cuantificar los impactos sobre el medio ambiente de las actuaciones derivadas de rehabilitar la estructura de un antiguo molino y fábrica de luz en desuso, para mediante la instalación de un equipo-turbina generador producir electricidad de autoconsumo municipal.

Las actuaciones que se llevarán a cabo serán las siguientes:

- Limpieza y desbroce de vegetación: tareas de limpieza y desbroce en toda la estructura y sus alrededores. La superficie afectada abarca 260 m² aproximadamente.
- Bancada de cimentación: bancada de hormigón armado en el socaz donde se instalará la turbina para el apoyo de esta. Dimensiones: 130x130x30 cm.
- Obra civil en la estructura hidráulica: se ampliará la profundidad del canal con el objetivo de adaptar el nuevo equipo de generación. Se espera un volumen de excavación de 26 m³.
- Obras en los accesos: escaleras de hormigón armado (acceso exterior al socaz) y pavimento de rejilla electro soldada sobre los canales (220 m²).
- Obras en el edificio: reforma del forjado de las dos plantas, sustitución de dos ventanas, la puerta exterior y una puerta interior.
- Instalaciones: instalación del equipo de generación y demás elementos eléctricos necesarios, instalación de rejillas y compuerta.
- Cierres: cierre perimetral de la parcela afectada mediante malla metálica y postes de madera de 1 metro de altura (280 m de perímetro) y cierre de la zona restringida mediante vallado de madera de 1 m de altura. (19 m de perímetro).

Tras la valoración de impactos se obtuvieron los siguientes resultados.

| | FACTOR | IMPACTO |
|-------------------------------|---|-------------------|
| Fase de construcción | Estructuras y edificaciones tradicionales | MODERADO |
| | Confort sonoro diurno | COMPATIBLE |
| | Aceptación social del proyecto | COMPATIBLE |
| Fase de funcionamiento | Cantidad de agua disponible | COMPATIBLE |
| | Localización del agua en el espacio | COMPATIBLE |
| | Hábitat faunísticos de especies silvestres | COMPATIBLE |
| | Potencial de vistas | COMPATIBLE |
| | Confort sonoro diurno | COMPATIBLE |
| | Confort sonoro nocturno | COMPATIBLE |
| | Pesca. Infraestructura y práctica de éste deporte | COMPATIBLE |

Valoración final de impactos

Debido a que las parcelas afectadas se encuentran dentro de los límites del espacio Zona de Especial protección para las Aves (ZEPA) y Zona Especial de Conservación (ZEC) Picos de Europa en Castilla y León. (ES4130003) fue necesario realizar un estudio complementario de afección a la Red Natura 2000 que implica ampliar las medidas correctoras y protectoras.

Se recogen a continuación todas las medidas correctoras y protectoras propuestas:

- Todos aquellos elementos propios del uso anterior de la estructura que sea necesario retirar para el acople de la turbina se retiraran y conservarán garantizando su buen estado a lo largo del tiempo.

- Llevar a cabo de forma progresiva los arranques y paradas de las turbinas se con el fin de ralentizar, en la medida de lo posible, las variaciones bruscas de caudal.
- Instalar rejillas y otros dispositivos disuasorios para evitar el acceso de la fauna a las conducciones. Se describe en el Anejo 10: Instalaciones.
- Restringir el desbroce de vegetación a los aledaños del canal. Evitando alterar el hábitat más cercano al cauce.

Se elaboró un plan de vigilancia ambiental cuyo seguimiento se resume en los siguientes objetos principales:

1. Asegurar las condiciones de actuación de acuerdo con lo establecido en las medidas correctoras, preventivas o compensatorias y el cumplimiento de las mismas.
2. Facilitar y hacer accesible la información ambiental necesaria con objeto de que los responsables de obra y operarios conozcan los efectos negativos que se producen con las acciones negativas definidas.
3. Determinar los mecanismos de control que permitan solucionar las situaciones imprevistas.

12.- ESTUDIO ACÚSTICO

No se estiman necesarias medidas correctoras, ya que el aislamiento acústico existente en los cerramientos es suficiente para cumplir la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, conforme a los límites de emisión e inmisión en exteriores.

Mayor información en Anejo 16: Estudio acústico.

13.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

Se realizó un Diagrama de Gantt para mostrar de forma clara la planificación de la ejecución material del proyecto. Previamente se estimó la fecha de comienzo y se identificó la ruta de trabajo que marcará la duración del proyecto y sus prioridades mediante el Método del Camino Crítico.

Mayor información en Anejo 17: Programación de la ejecución y puesta en marcha.

A partir de la planificación de las obras se estimaron los siguientes datos:

- Días de mano de obra: 30 días
- Estimación importe de mano de obra: 17191.18 €
- Precio medio mano de obra: 16.44 €/h
- Volumen mano de obra (días): 130.72 días
- Volumen mano de obra (trabajadores): 5
- N° máximo de trabajadores: 18

14.- CONTROL DE CALIDAD

Véase el Anejo 18: Control de calidad.

15.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Véase el Anejo 19: Justificación de precios

16.- EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

16.1.- Expectativas de la instalación

Cabe señalar en primer lugar que la instalación se enmarca dentro de la modalidad de autoconsumo con excedentes acogida a compensación, dentro del R.D. 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

El principal objetivo, en términos económicos de la instalación, será sufragar el máximo porcentaje posible del consumo eléctrico anual del soplante, bomba de recirculación y consumos auxiliares de la depuradora anexa.

Con el fin de obtener un análisis económico más positivo y aprovechando la diferencia entre la potencia instalada (9 kW) y la potencia total de consumos de la depuradora (5.4 kW), se evaluará el supuesto de extender, dentro de la sub-cuenca hidrográfica del río Dueñas y a través de la red de distribución, el aprovechamiento energético a otros consumos municipales.

16.2.- Análisis económico

Se calculó el VAN y el TIR para dos estrategias de aprovechamiento diferentes:

- Aprovechamiento exclusivo de la electricidad generada en los consumos de la depuradora.
- Aprovechamiento de la producción en los consumos de la depuradora y en el alumbrado público de la localidad de Ciguera.

El análisis además se realizó sobre dos escenarios opuestos, uno probable y el otro pesimista:

- Escenario 1 (Probable): Es el caso evaluado en los apartados anteriores. Misma evolución anual (3%) del precio del kWh y de los gastos de explotación.
- Escenario 2 (Pesimista): En este caso se considera una evaluación del precio del kWh del 1 % anual y de los gastos de explotación del 3 % anual.

Los resultados del análisis se muestran en la siguiente tabla.

| | Escenario probable | | Escenario pesimista | |
|--|--------------------|------|---------------------|------|
| | VAN (3%) | TIR | VAN (3%) | TIR |
| Abastecimiento consumos: Depuradora | 16998 | 10 % | 3091 | 5 % |
| Abastecimiento de consumos: Depuradora + Alumbrado público | 28986 | 14 % | 12661 | 10 % |

VAN y TIR para los distintos escenarios y estrategias

16.3.- Conclusiones

En todos los casos estudiados, el TIR arrojó un valor superior al 3% (Rentabilidad mínima requerida) por lo que según esta evaluación, incluso en el peor escenario puede esperarse una rentabilidad aceptable.

En cuanto a las estrategias analizadas, se recomienda la extensión del aprovechamiento de la energía producida al alumbrado público de la localidad de Ciguera, ya que en ambos escenarios, mejora sustancialmente el TIR de la inversión.

ANEJOS DE LA MEMORIA

ÍNDICE: ANEJOS DE LA MEMORIA

| | |
|---|-----|
| ANEJO 1: ESTUDIO CLIMÁTICO | 2 |
| ANEJO 2: EVALUACIÓN DEL RECURSO HIDROENERGÉTICO | 5 |
| ANEJO 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO | 15 |
| ANEJO 4: ESTRUCTURAS EXISTENTES | 24 |
| ANEJO 5: CONDICIONANTES LEGALES | 31 |
| ANEJO 6: CONDICIONANTES URBANÍSTICOS | 36 |
| ANEJO 7: CONDICIONANTES ADMINISTRATIVOS | 39 |
| ANEJO 8: EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS | 45 |
| ANEJO 9: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD..... | 48 |
| ANEJO 10: INGENIERÍA DE LAS OBRAS..... | 51 |
| ANEJO 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS..... | 61 |
| ANEJO 12: EQUIPO DE GENERACIÓN | 67 |
| ANEJO 13: INSTALACIONES..... | 74 |
| ANEJO 14: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN..... | 86 |
| ANEJO 15: DOCUMENTOS AMBIENTALES | 109 |
| SUBANEJO 1: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | 109 |
| SUBANEJO 2: ESTUDIO DE AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000..... | 149 |
| BIBLIOGRAFÍA | 157 |
| ANEJO 16: ESTUDIO ACÚSTICO | 158 |
| ANEJO 17: PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO..... | 163 |
| ANEJO 18: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD | 169 |
| ANEJO 19: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS | 190 |
| ANEJO 20: EVALUACIÓN ECONÓMICA..... | 225 |

ANEJO 1: ESTUDIO CLIMÁTICO

| | |
|--|---|
| 1.- INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2.- ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DEL CLIMODIAGRAMA | 3 |
| 3.- DATOS DE PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS | 4 |

1.- INTRODUCCIÓN

Con el fin de complementar la información recogida en el Anejo n°2 se incluye este apartado donde se realiza una caracterización del clima de la cuenca del río Dueñas mediante la elaboración de un climodriagrama.

2.- ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DEL CLIMODIAGRAMA

Una vez obtenidos los datos de precipitaciones y temperaturas medias de cada mes representativos de la cuenca del río Dueñas se elaboró un diagrama ombrotérmico de Gausсен.

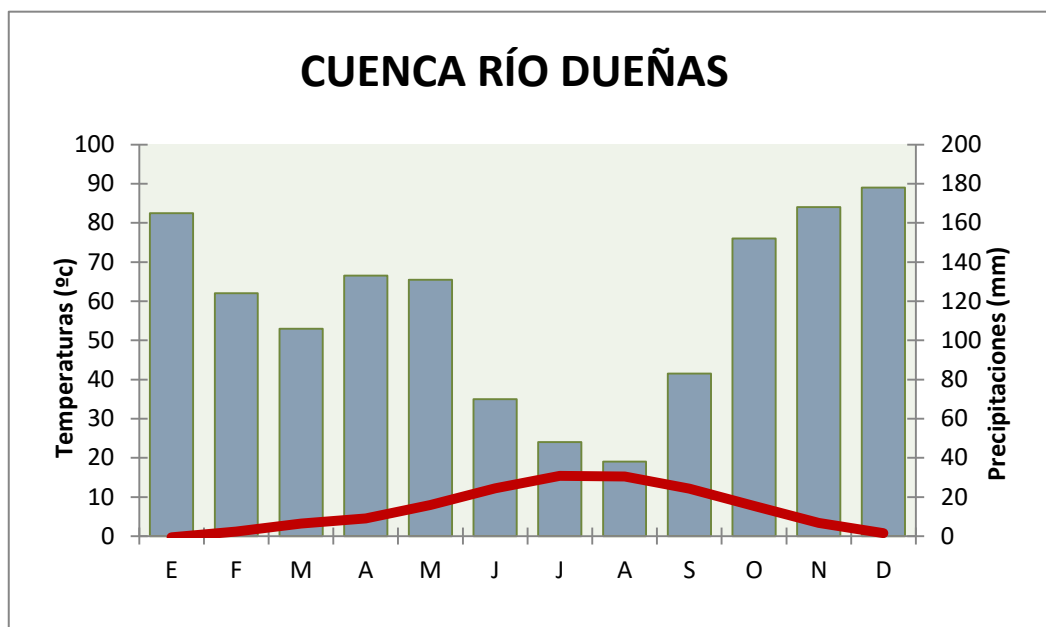


Diagrama ombrotérmico de Gausсен, representativo de la cuenca del río Dueñas (Elaboración propia)

Aplicando el índice de Gausсен según el cual existen meses secos cuando las precipitaciones son menos que el doble de las temperaturas observamos un clima sin estación seca, abundantes precipitaciones con mínimos en verano que definen un clima húmedo.

Atendiendo a la clasificación del Instituto Geográfico Nacional corresponde a un clima Oceánico de Transición, con precipitaciones algo más escasas que al norte de la Cordillera Cantábrica.

3.- DATOS DE PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS

Los datos de precipitaciones y temperaturas se obtuvieron de la base de datos del visor web del Atlas Climático de la Agencia Estatal de Meteorología, la cual depende del Ministerio de Transición Ecológica.

Se delimitó el área de la cuenca hidrográfica del río Dueñas y se obtuvieron los valores mensuales y anuales medios para temperaturas y precipitaciones. (Valor mínimo, valor medio y valor máximo dentro de la superficie delimitada).

| | TMIN (°C) | TMEDIA (°C) | TMAX (°C) | PMIN (mm) | PMEDIA (mm) | PMAX (mm) |
|-------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| MEDIA EN | -2 | -0,3 | 1 | 156 | 165 | 173 |
| MEDIA FEB | -0,6 | 1,2 | 2,6 | 113 | 124 | 137 |
| MEDIA MAR | 1,4 | 3,2 | 4,8 | 95 | 106 | 116 |
| MEDIA ABR | 2,5 | 4,5 | 6 | 116 | 133 | 151 |
| MEDIA MAY | 6,2 | 8 | 9,5 | 118 | 131 | 143 |
| MEDIA JUN | 10,5 | 12,2 | 13,7 | 63 | 70 | 82 |
| MEDIA JUL | 13,9 | 15,4 | 16,7 | 41 | 48 | 52 |
| MEDIA AG | 13,7 | 15,2 | 16,6 | 36 | 38 | 41 |
| MEDIA SEPT | 10,4 | 12,1 | 13,7 | 79 | 83 | 86 |
| MEDIA OCT | 5,8 | 7,7 | 9,5 | 137 | 152 | 161 |
| MEDIA NOV | 1,7 | 3,4 | 4,9 | 153 | 168 | 182 |
| MEDIA DIC | -1,1 | 0,8 | 2 | 166 | 178 | 191 |
| MEDIA ANUAL | 5,2 | 7 | 8,4 | 1296 | 1401 | 1502 |

Datos de precipitaciones y temperaturas medias mensuales de la cuenca del río Dueñas (Fuente: Visor web del Atlas Climático de la Agencia Estatal de Meteorología)

ANEJO 2: EVALUACIÓN DEL RECURSO HIDROENERGÉTICO

| | |
|---|----|
| 1.- INTRODUCCIÓN | 6 |
| 2.- DESCRIPCIÓN DEL CAUCE | 6 |
| 3.- CAUDAL ECOLÓGICO | 7 |
| 4.- ELABORACIÓN DE LA CURVA DE DURACIÓN DE CAUDALES | 8 |
| 5.- ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE AVENIDA | 10 |
| 6.- EVALUACIÓN DEL SALTO | 11 |
| 7.- CAUDAL DE QUIPAMIENTO Y POTENCIA INSTALADA | 12 |
| 8.- VOLUMENES TURBINADOS | 12 |

1.- INTRODUCCIÓN

Es necesario conocer el recurso hídrico del cauce en el que se sitúa el salto, especialmente en el tramo que compete al proyecto con el fin de realizar un dimensionado racional del equipamiento. Al ser el caudal un dato variable a lo largo del año, no es suficiente con una medición puntual. Además al no existir homogeneidad entre los distintos años hidrológicos es necesario conocer los datos de varios años, cuanto más larga sea la serie más información válida se podrá analizar.

Aunque existen diferentes formas de realizar mediciones puntuales del caudal, necesitamos una serie de datos que registren lo mejor posible las variaciones que sufre a lo largo del año. Estos datos pueden encontrarse en los registros de las estaciones de aforo, sin embargo es muy habitual que en las cuencas o tramos de río en las que se emplazan las mini centrales hidráulicas no exista ninguna de estas estaciones. En estos casos será necesario realizar una estimación mediante métodos estadísticos y gráficos que permitan elaborar una curva de duración de caudales con información del emplazamiento del proyecto.

2.- DESCRIPCIÓN DEL CAUCE

El Río Dueñas, el cual pertenece a la Confederación Hidrográfica del Duero, tiene su afloramiento en Bioba (Lois) coordenadas 30T 322980 4763050 y altitud 1760 m.s.n.m. Su desembocadura al Río Esla se encuentra en Las Campas de Vegalión (Las Salas) coordenadas 30T 327505 4755160 y altitud 1009 m.s.n.m.

Se trata de un curso de agua permanente clasificado dentro del tipo de ríos de montaña húmeda silíceo.

Se estimaron y recopilamos algunos de los datos considerados más importantes referidos al cauce y su cuenca hidrográfica.

Se delimitó la cuenca hidrográfica y su sub-cuenca desde el emplazamiento del proyecto con la aplicación Google Earth, la cual también nos permite calcular sus áreas, así como la pendiente media y longitud del cauce.

| | |
|---|------|
| ÁREA TOTAL DE LA CUENCA (km ²) | 47,7 |
| ÁREA SUBCUENCA AGUAS ARRIBA DEL EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO (km ²) | 26,2 |
| LONGITUD DEL CAUCE (km) | 11,9 |
| PENDIENTE MEDIA (%) | 9,7 |

Datos de la cuenca y el cauce del río Dueñas (Fuente: Google Earth)

3.- CAUDAL ECOLÓGICO

El régimen de caudales ecológicos se establece a partir de aquellos valores que permiten mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición (Instrucción de planificación hidrológica, 2008).

El régimen de caudales ecológicos es establecido por el organismo regulador de la cuenca hidrográfica. En éste caso la información se obtuvo del Anexo IV- Apéndice 5.3, contenido en el Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero y aprobado mediante el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero.

Se utilizará como dato limitante del caudal ecológico el valor mayor del registro.

| CÓDIGO | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | Vol. |
|---------------|------|------|------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|----------------------------|
| MASA (DU-) | | | | | | | | | | | | | (Hm ³ / año) |
| 51 | 0,15 | 0,21 | 0,16 | 0,17 | 0,21 | 0,24 | 0,26 | 0,22 | 0,17 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 5,9 |

Caudales ecológicos del río Dueñas (Fuente: Anexo IV- Apéndice 5.3, contenido en el Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero)

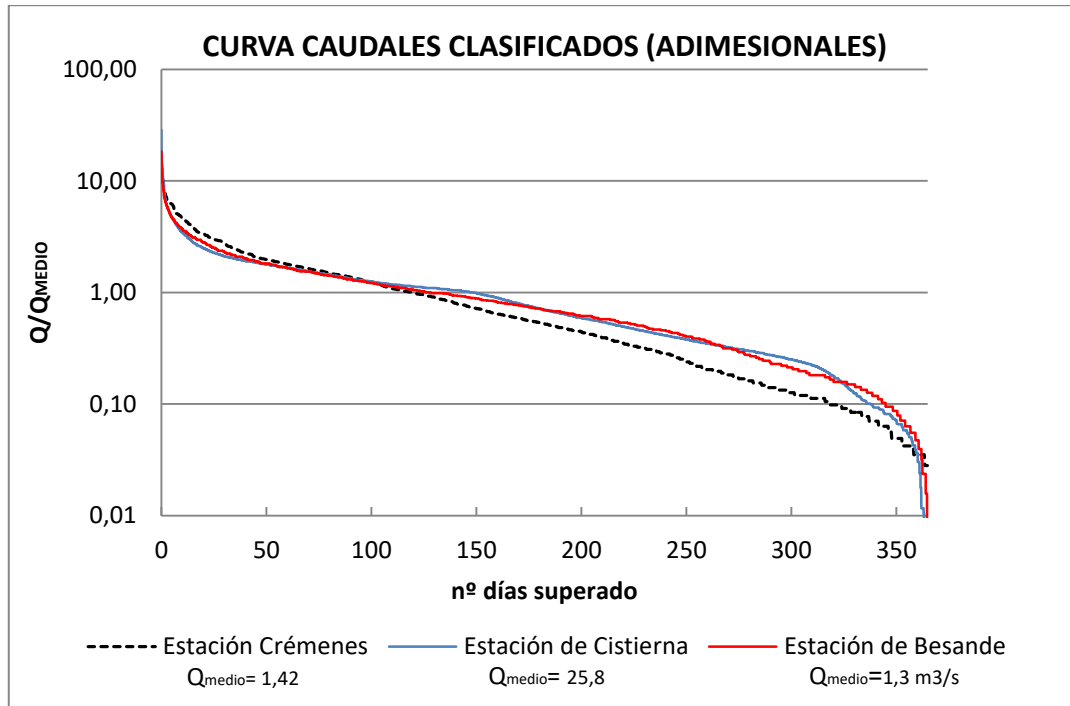
4.- ELABORACIÓN DE LA CURVA DE DURACIÓN DE CAUDALES

Con el objetivo de obtener los datos necesarios para la elaboración de una curva de duración de caudales representativa del emplazamiento del salto, en primer lugar, se trataron de identificar las estaciones de aforo con registros de caudales más cercanas. En el cauce del río Dueñas existe una estación de aforo (Crémenes), cerca de su desembocadura en el río Esla, pero además de estar muy aguas abajo del emplazamiento tan solo registra datos desde el año 2011 hasta el 2015.

Se buscaron las estaciones de aforo de las cuencas más cercanas que tuvieran un registro de datos de más de 25 años. Las dos estaciones más cercanas, Salida del embalse de Riaño y Remolina, fueron descartadas por tener los registros alterados por la presencia del pantano y por escasez de datos respectivamente. Por proximidad y distribución semejante de precipitaciones se decidió utilizar la estación de aforo de Besande con registros desde 1961 a 2015 como modelo para extender la serie corta de la estación de Crémenes a una serie larga.

- Primero se elaboró una gráfica adimensional donde se representan las curvas pertenecientes a los datos de las estaciones de Crémenes, Besande y Cistierna. Como el eje Y representa Q/Q_m las curvas se pueden comparar. Para elaborar ésta gráfica se ordenaron los registros de mayor a menor y luego se calculó para cada uno la probabilidad de ser superado mediante la expresión:

$$\text{DÍAS.SUPERADOS} = ((n-0,5)/N)365 \quad (n: \text{n}^\circ \text{ de orden}; N: \text{n}^\circ \text{ total de valores})$$



Curvas de caudales clasificados adimensionales de las tres cuencas estudiadas (Elaboración propia)

- Para extender los datos de la cuenca con una serie corta (Crémenes) a los de la cuenca de serie larga (Besande) se construyó una nueva serie larga a partir de la siguiente expresión:

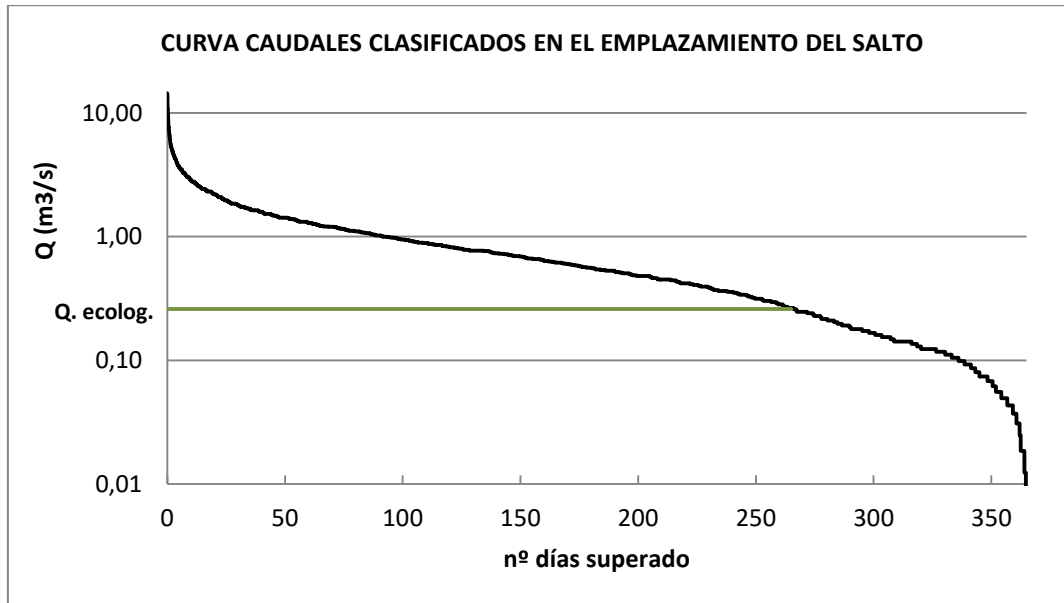
$$Q_{\text{REGISTRO.LARGO.CRÉMENES}} = Q_{\text{MEDIO.CRÉMENES}} \times (Q_{\text{BESANDE}} / Q_{\text{MEDIO.BESANDE}})$$

- Una vez conseguida la serie de datos larga que muestra informaciones de caudal referentes a la captación de la totalidad de la cuenca se realiza una estimación de los caudales en el emplazamiento del salto. Para ello se estableció la relación entre el área de la cuenca aguas arriba del salto y el área total.

- Se determinó cada uno de los registros de caudal para el punto estudiado mediante la expresión:

$$Q_{\text{EMP.}} = Q_{\text{CRÉMENES}} (A_{\text{DESDE.EMP.}} / A_{\text{TOTAL}})$$

- Finalmente se elaboró la curva de duración de caudales para el tramo de río que compete al proyecto.



Curva de caudales clasificados en el emplazamiento del Proyecto (Elaboración propia)

5.- ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE AVENIDA

Los caudales de avenidas se originan debido a lluvias intensas sobre una cuenca con el suelo saturado. Con el objetivo de ubicar y dimensionar correctamente algunas de las obras civiles se estimarán los caudales máximos de avenidas, al menos, para los períodos de retorno de 10, 100 y 500 años (Coz *et al.*, 1995).

Para calcular los caudales esperados de avenida se utilizó la aplicación Caumax, la cual fue desarrollada por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas a encargo del Ministerio de Agricultura Pesca y Medio Ambiente. A partir de los datos de caudales máximos diarios registrados en las estaciones de aforo y mediante la aplicación de técnicas estadísticas se relaciona la magnitud del caudal punta de avenida con su frecuencia de presentación (expresada mediante el periodo de retorno) o, lo que es lo mismo, con su probabilidad anual de ocurrencia. Para las cuencas fluviales menores de 50 km², donde los datos foronómicos resultan más escasos y como representa éste caso, se utiliza el método racional modificado (Témez, 1991) el cual permite estimar el caudal máximo instantáneo a partir de datos hidrometereológicos.

| PERIODO DE RETORNO (AÑOS) | CAUDAL DE AVENIDA (m ³ /s) |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 10 | 48 |
| 100 | 103 |
| 500 | 157 |

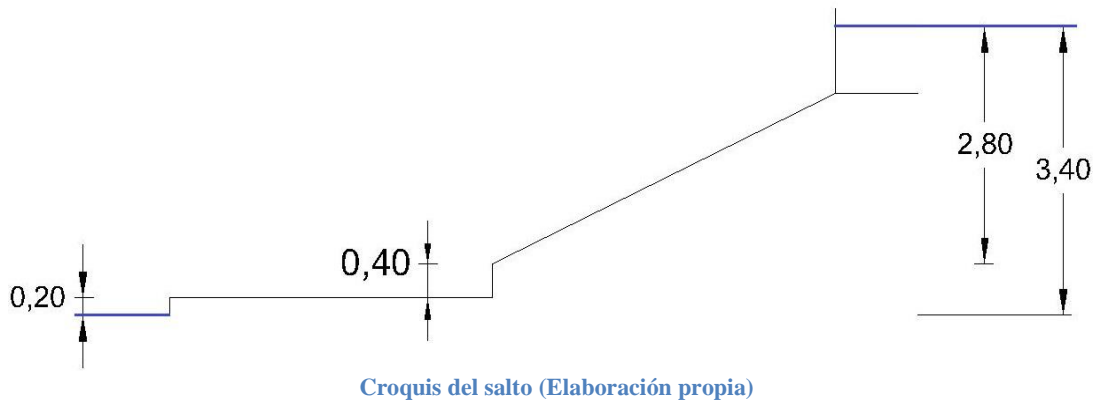
Caudales de avenida para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años. (Fuente: Caumax)

6.- EVALUACIÓN DEL SALTO

Con el fin de determinar el salto neto del proyecto se calcularon las diferencias de cota obtenidas en el levantamiento topográfico. Además de los datos obtenidos mediante GPS se hace necesario conocer las siguientes dimensiones:

- $H_{\text{canal}} = 1 \text{ m}$
- $H_{\text{lamina_agua}} = 0.8 \text{ m}$ (80% de la altura del canal)

En el siguiente croquis se muestra el salto bruto (diferencia de cota entre la lámina de agua del canal de derivación y la del canal de salida) y el salto útil (diferencia de cota entre la lámina de agua superior y la turbina).



Finalmente restándole al salto útil las pérdidas de carga se determina el salto neto.

Una consideración aceptable es suponer unas pérdidas de carga de entre el 5% y el 10% del salto útil. Se considerará el caso intermedio correspondiente a unas pérdidas de carga del 7.5%.

$$H_{\text{neto}} = 2.6 \text{ m}$$

7.- CAUDAL DE QUIPAMIENTO Y POTENCIA INSTALADA

El caudal de equipamiento se determinó en función de la potencia requerida por la instalación de consumo, que por directrices del promotor se fijó en 9 kW.

Para los siguientes factores resulta un caudal de equipamiento de:

$$Q_{eq} = \frac{P}{9.8 * H_n * e}$$

$$P_{instalada} = 9 \text{ kW}$$

$$H_{neto} = 2.6 \text{ m}$$

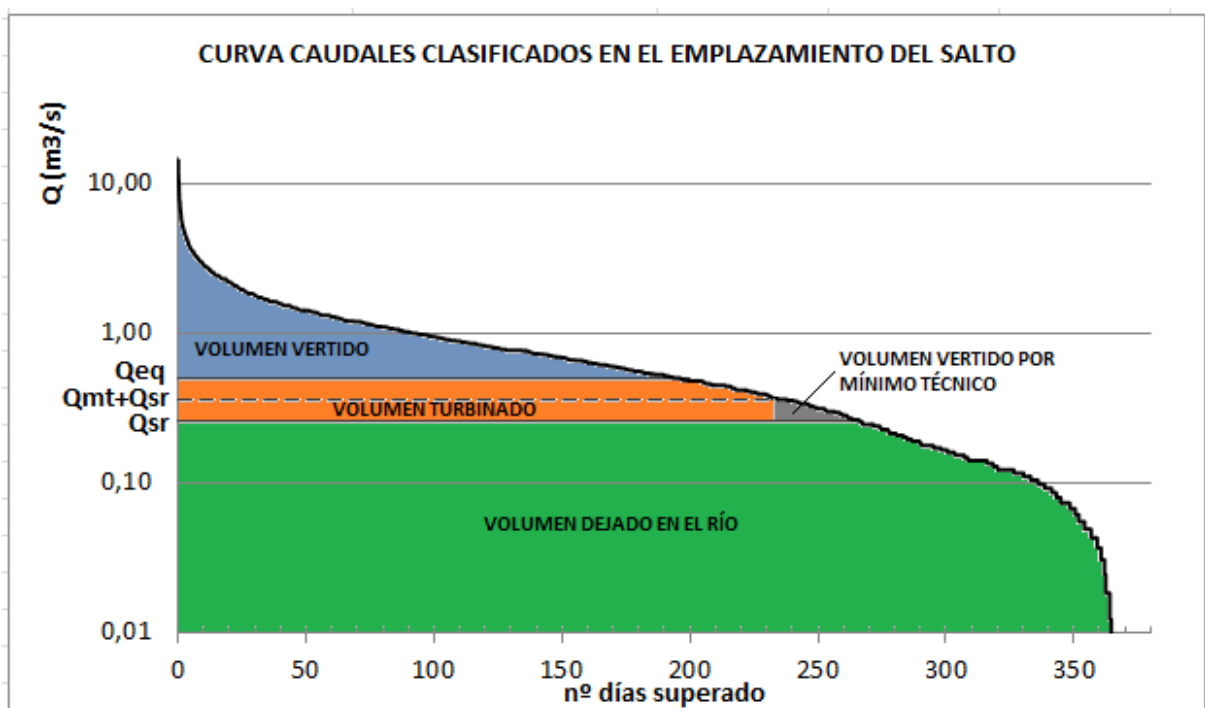
$$e \text{ (rendimiento de la turbina)} = 0.7$$

Lo que resulta en un caudal de equipamiento de:

$$Q_{eq} = 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

8.- VOLUMENES TURBINADOS

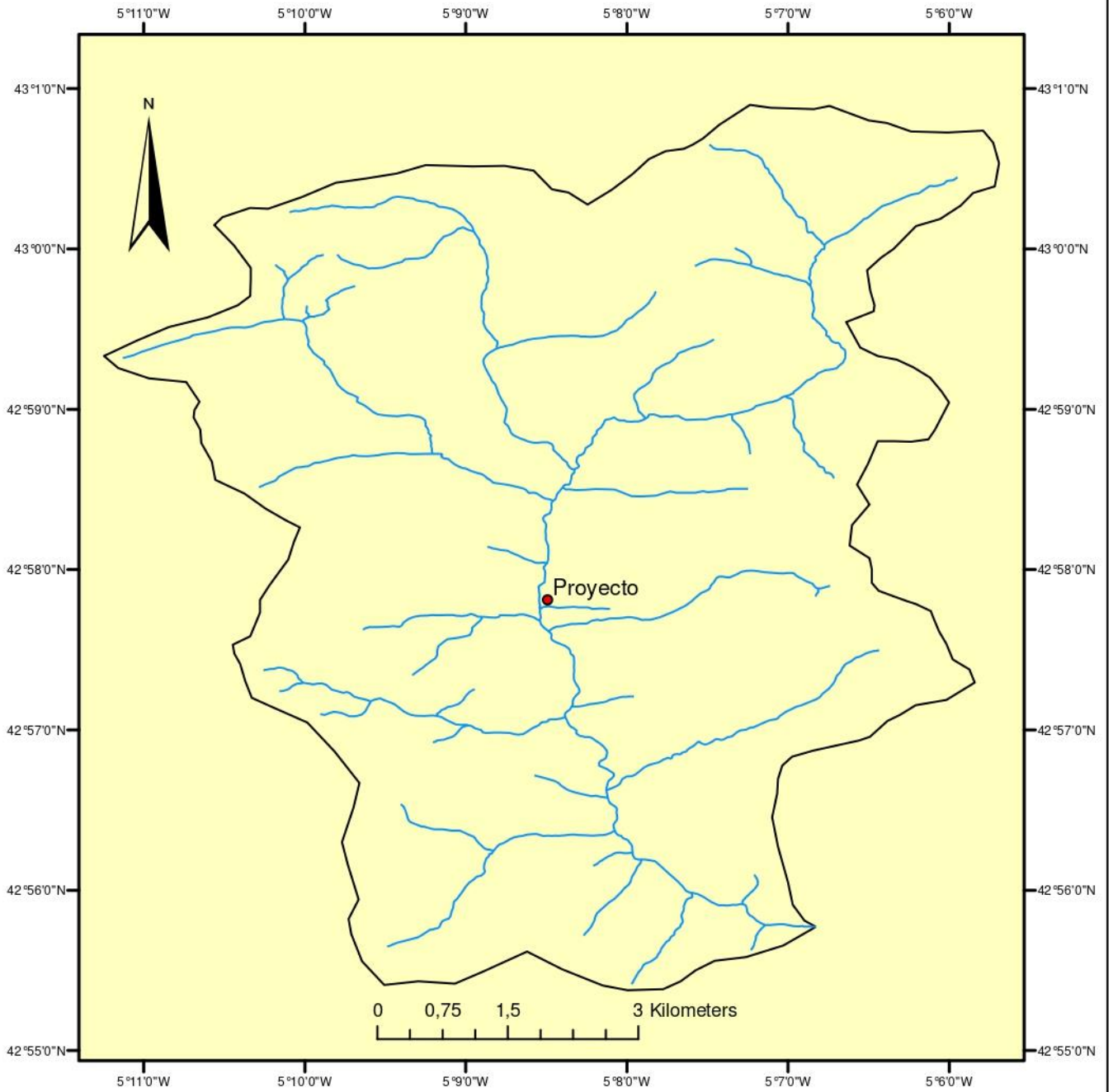
Integrando la curva de caudales clasificados se calculó el valor medio anual del volumen turbinado y el resto de volúmenes. También se recopilan los valores de caudal.



Curva de caudales clasificados, caudales y volúmenes de referencia (Elaboración propia)

- $Q_{\text{equipamiento}} = 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\text{min.tec.}} = 0.1 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\text{ecológico}} = 0.26 \text{ m}^3/\text{s}$
- Volumen turbinado al año = 7.4 hm^3
- Volumen vertido = 10.8 hm^3
- Volumen vertido por mínimo técnico = 0.02 hm^3
- Volumen dejado en el río = 6.5 hm^3

CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO DUEÑAS



Macrosituación



ANEJO 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO

| | |
|--|----|
| 1.- ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA | 16 |
| 1.1.- Antecedentes | 16 |
| 1.2.- Condicionantes de partida | 16 |
| 1.3.- Justificación del cumplimiento del CTE | 16 |
| 2.- AGENTES, EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO | 17 |
| 3.- MÉTODOS OPERATIVOS EMPLEADOS PARA EL RECONOCIMIENTO DEL TERRENO..... | 18 |
| 4.- ENCUADRE GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO | 19 |
| 4.1.- Caracterización geotécnica..... | 19 |
| 4.2.- Caracterización geológica | 20 |
| 5.- RECONOCIMIENTO DEL TERRENO SEGÚN EL DB-SE-C3..... | 20 |
| 6.- RECONOCIMIENTO FÍSICO DEL TERRENO | 21 |
| 7.- CARACTERÍSTICAS GENERALES Y MECÁNICAS DEL TERRENO | 21 |
| 7.2.- Presión de hundimiento y admisible..... | 21 |
| 7.3.- Coeficiente de balasto | 21 |
| 8.- CONSIDERACIONES SOBRE OTRAS CONDICIONES DEL TERRENO | 22 |
| 8.1.- Nivel freático | 22 |
| 8.2.- Agresividad | 22 |
| 8.3.- Expansividad | 22 |
| 8.4.- Ausencia / existencia de rellenos..... | 22 |
| 9.- CONFIRMACIÓN DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ANTES DE LA EJECUCIÓN | 22 |
| 10.- CONCLUSIÓN | 23 |

1.- ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

1.1.- Antecedentes

Por encargo del Promotor, y bajo su conformidad, se redacta el presente informe como documento indispensable para proceder al análisis y dimensionado de la cimentación de una bancada para el apoyo de una turbina hidráulica, cuyo programa de necesidades se desarrolla en el socaz (planta a nivel de un cauce) de un molino en desuso.

1.2.- Condicionantes de partida

El terreno en el que se pretende realizar la cimentación posee un pavimento de hormigón el cual será necesario demoler. Además existe una pared de piedra de aproximadamente 50 cm de espesor la cual divide la planta en dos socaces.

1.3.- Justificación del cumplimiento del CTE

Para justificar que el edificio proyectado cumple con las exigencias básicas de Seguridad Estructural se redacta el presente documento, siendo éste, al amparo de lo establecido en el párrafo b) del punto 3 del artículo 5-5.1 «Generalidades» del R.D. 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, una SOLUCIÓN ALTERNATIVA al “Estudio Geotécnico” definido en el DBSE-C Cimientos al no haberse estimado necesario llevar a cabo un reconocimiento completo del terreno.

Esta solución alternativa, cuyas prestaciones son, al menos, equivalentes a las que se obtendrían por aplicación del DB mencionado, se adopta por el arquitecto que suscribe bajo su responsabilidad y con la conformidad del promotor.

2.- AGENTES, EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO

Promotor Ayuntamiento de Crémenes.

Autor del informe geotécnico: Antonio Carrio González.

Autor del proyecto: Antonio Carrio González.

Director de obra: Antonio Carrio González.

Ubicación: Localidad: Ciguera, Provincia de León.

Entorno físico:

La parcela en la que se construirá la bancada se encuentra en las inmediaciones de la población. Se trata de un pastizal de rivera con abundante vegetación arbórea en sus límites, especialmente chopos de la especie *Populus nigra*. La parcela tiene forma rectangular, ligeramente irregular y sin apenas pendiente. Tiene solo un acceso desde el CV- 10507, situado al NO de la parcela y a la altura de la edificación donde se realizará la cimentación.

3.- MÉTODOS OPERATIVOS EMPLEADOS PARA EL RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

- Inspección física del terreno.
- Examen visual o documental de la cimentación de las edificaciones más próximas.
- Conocimiento del terreno por experiencia en otras construcciones ubicadas en la misma parcela o parcelas próximas.
- Reconocimientos o estudios geotécnicos en la misma parcela o parcelas próximas.
- Estudios generales de la zona (con ocasión de los trabajos de planeamiento o urbanización).
- Reconocimiento del terreno mediante prospecciones, catas, penetraciones, ensayos, etc. (se deberá incluir un anexo de croquis de los puntos inspeccionados en su caso.)

Teniendo en cuenta la aleatoriedad local inherente a cualquier estudio realizado sobre el suelo, se considera que los métodos operativos empleados son proporcionados a la naturaleza y entidad de la edificación proyectada. Por otra parte, en todas las decisiones adoptadas, se ha optado razonablemente por la alternativa que proporciona mayor margen de seguridad.

4.- ENCUADRE GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

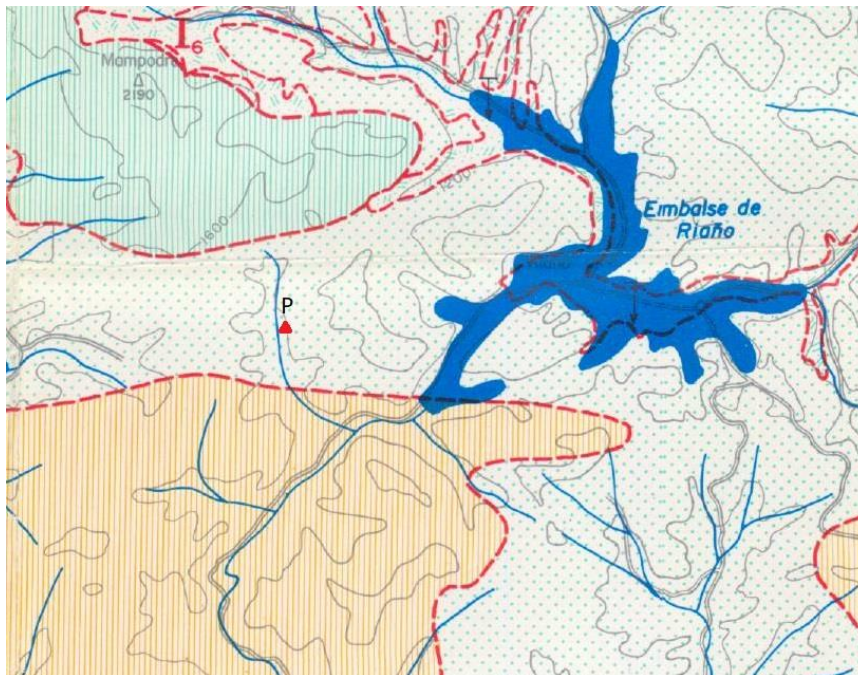
4.1.- Caracterización geotécnica

MAPA GEOTÉCNICO ESCALA 1:200.000

Del estudio de la hoja nº 10-4-2 del mapa geotécnico elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España, Escala 1:200.000 correspondiente a Mieres, se extraen los siguientes datos:

La parcela se encuentra ubicada en el área I₅ del mapa número 10 correspondiente a una zona de relieves fuertes sobre rocas carboníferas. Se trata de terrenos antiguos detrítico-pizarrosos y (muy esporádicamente) carbonosos. Con zona meteorizada de cierto desarrollo y suelo vegetal muy destacable. Zona de relieves acusados con laderas localmente inestables debido a deslizamientos y solifluxiones. Región muy estructurada y tectonizada. El drenaje superficial está bien desarrollado y el subterráneo es preferentemente de fisura. Existen abundantes fuentes.

Las condiciones constructivas entre favorables y aceptables. Muy condicionados por los factores geomorfológicos.



Mapa geotécnico del entorno del Proyecto (Fuente: Hoja nº 10-4-2 del Mapa Geotécnico, elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España, Escala 1:200.000, correspondiente a Mieres)

4.2.- Caracterización geológica

MAPA GEOLÓGICO ESCALA 1:50.000

Del estudio del mapa geológico MAGNA 105-15-7 correspondiente a Riaño elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España, escala 1:50.000, se deduce que el terreno está compuesto por lutitas, brechas calcáreas y conglomerados.



Mapa geológico del entorno del Proyecto (Fuente: Hoja 105-15-7 del MAGNA, elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España, escala 1:50.000, correspondiente a Riaño)

5.- RECONOCIMIENTO DEL TERRENO SEGÚN EL DB-SE-C3

- Clasificación de la construcción según la tabla 3.1:
Tipo C-0: Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m².
- Clasificación del tipo de terreno según la tabla 3.2:
Grupo T-1: Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
- Prospecciones:
Calicatas y sondeos mecánicos (Mediante métodos rotatorios para roca si fuera necesario).

6.- RECONOCIMIENTO FÍSICO DEL TERRENO

En base a los antecedentes próximos similares en cuanto a terreno y tipo de construcción, así como de la solución de cimentación adoptada, se puede decir lo siguiente:

Tras el pavimento, el cual corresponde a una capa de aproximadamente 15 cm de hormigón, se aprecia un terreno rocoso formado por calizas y conglomerados, el cual se prolonga por lo menos los siguientes 5 m de profundidad.

Así mismo, y derivado la observación del terreno y de los antecedentes mencionados se puede presumir, con razonable grado de certeza, que no se presentarán irregularidades de importancia, como fallas o estratos erráticos.

7.- CARACTERÍSTICAS GENERALES Y MECÁNICAS DEL TERRENO

7.2.- Presión de hundimiento y admisible

Para la determinación de la presión de hundimiento y admisible del terreno, se parte de la utilización de la tabla 3.1 del DAV correspondiente al DB-SE-C (o a la tabla D.25 del DB-SE-C Cimientos).

Atendiendo al criterio de la tabla el terreno se considera formado por rocas sedimentarias (conglomerados y calizas), dado que se desconoce con exactitud el grado de espaciamiento se considera el valor más desfavorable para la presión admisible del terreno. **$P_{\text{admisible del terreno}} = 1 \text{ MPa}$.**

7.3.- Coeficiente de balasto

Para la determinación del coeficiente de balasto del terreno, se emplea la tabla D.29 del DB-SE-C Cimientos, considerándose un terreno rocoso formado por calizas y conglomerados, de los cuales desconocemos su grado de alteración, se considera un coeficiente **$K_{30} = 300 \text{ MN/m}^3$** .

8.- CONSIDERACIONES SOBRE OTRAS CONDICIONES DEL TERRENO

8.1.- Nivel freático

De los datos disponibles, no se deduce la presencia de agua a la profundidad de excavación. Por otra parte, dadas las características del firme, la eventual aparición de un nivel freático no supondría variaciones significativas en cuanto a la consideración resistente del terreno.

8.2.- Agresividad

De las características del suelo no se deduce la presencia de sulfatos u otros elementos agresivos en el terreno que pudieran afectar al hormigón de cimientos.

8.3.- Expansividad

Es de aplicación la tabla 3.6 del DAV correspondiente al DB-SE-C.

No se deduce la presencia de arcillas expansivas, por lo que este dato no es necesario en este tipo de terreno. (Consultar mapa de arcillas expansivas del IGME).

8.4.- Ausencia / existencia de rellenos

Todas las condiciones apreciadas en el terreno indican que en ninguno de los puntos estudiados existen materiales de relleno a la profundidad hipotética de cimentación.

9.- CONFIRMACIÓN DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ANTES DE LA EJECUCIÓN

De acuerdo con lo establecido en DB-SE-C 3.4, una vez haya dado comienzo la obra e iniciadas las excavaciones, a la vista del terreno excavado y de la situación precisa de los elementos de la cimentación, el Ingeniero que suscribe (nombrado a su vez Director de Obra) examinará las paredes y fondos de zanjas y zapatas, con el fin de apreciar si las características del terreno manifiestan desviaciones respecto de los supuestos de partida, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

10.- CONCLUSIÓN

Se considera que, por medio del presente anejo, ha quedado de manifiesto la idoneidad de la metodología aplicada para la determinación de las características del suelo y de los parámetros de partida para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

Se estima, asimismo, que se ha proporcionado cumplida respuesta a la exigencia establecida en el párrafo b) del punto 3 del artículo 5-5.1 del R.D. 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE, quedando justificado que, pese a no haberse redactado estudio geotécnico en las condiciones expresadas en el punto 3.2 del DB-SE-C, la seguridad estructural del edificio queda garantizada (conforme al art. 3º de la LOE) y sus prestaciones son al menos, equivalentes a las que se obtendrían por aplicación del expresado DB-SE-C.

ANEJO 4: ESTRUCTURAS EXISTENTES

| | |
|-------------------------------|----|
| 1.- AZUD..... | 25 |
| 2.- CANAL DE DERIVACIÓN..... | 25 |
| 3.- CÁMARA DE CARGA..... | 26 |
| 4.- CANAL DE RESTITUCIÓN..... | 26 |
| 5.- CASA DE MÁQUINAS..... | 26 |
| 6.- ANEJO FOTOGRÁFICO..... | 28 |

1.- AZUD

Es el elemento encargado de elevar el nivel del agua con el fin de desviarla al canal de aducción.

Se trata de un azud construido en hormigón que se encuentra en perfecto estado de conservación lo que permitirá su aprovechamiento sin necesidad de ninguna obra adicional.

| Ancho (m) | Desnivel (m) |
|-----------|--------------|
| 6 | 2.5 |

Dimensiones del azud

2.- CANAL DE DERIVACIÓN

Se trata de la conducción cuya finalidad consiste en llevar el agua desde la bocatoma hasta la cámara de carga. En este caso posee sección rectangular y está construido de mampostería. Su estado de conservación es excelente por lo que para su aprovechamiento será suficiente con labores de limpieza y desbroce.

La bocatoma del canal corresponde a un vertedero de hormigón con escotaduras laterales. Tanto la estructura de hormigón, como la compuerta manual preexistentes se encuentran en un estado aceptable de conservación por lo que no será necesaria ninguna transformación en esta parte de la instalación.

Para las dimensiones del canal de derivación véase el Plano n°2: Plano general de la instalación.

| Ancho (m) | H (m) |
|-----------|-------|
| 0.60 | 1 |

Dimensiones del vertedero

Conociendo la anchura del vertedero ($b= 0.6 \text{ m}$) y la altura de la lámina de agua a 1.5 m aguas arriba de la escotadura ($h= 0.8 \text{ m}$) puede estimarse el caudal de agua que pasará al canal de aducción mediante la siguiente expresión:

$$Q = \frac{2}{3} * (b - 0.2h) * \sqrt{2g * h^3}$$

Lo que corresponde a un caudal:

$$Q = 1.1 \text{ m}^3/\text{s}$$

3.- CÁMARA DE CARGA

Corresponde al extremo final del canal de derivación y se caracteriza por un pronunciado ensanche. Su función es el momentáneo almacenaje del agua.

Para las dimensiones del canal de la cámara de carga véase el Plano n°2: Plano general de la instalación.

4.- CANAL DE RESTITUCIÓN

Es la conducción encargada de devolver el agua desde su salida del socaz al cauce del río.

Será necesario realizar un movimiento de tierras en el canal para adaptar la instalación a la nueva turbina.

Para las dimensiones del canal de restitución véase el Plano n°3: Plano de los socaces y el canal de restitución.

5.- CASA DE MÁQUINAS

Se trata de una edificación de dos plantas construida en piedra. La planta inferior está dividida en dos socaces, de similares dimensiones y separados por una pared de 35 cm, los cuales están comunicados con la cámara de carga por dos toberas de sección en tronco piramidal. Cada socaz alberga una rueda horizontal, la cuales se comunican con la planta superior mediante un eje.

La edificación se encuentra en perfecto estado de conservación, siendo necesarias exclusivamente pequeñas obras de adaptación al nuevo uso.

En el interior de la edificación serán necesarias las siguientes labores:

- Labores de limpieza.
- Nivelado de la solera de los socacos.
- Instalación de pavimento de cristal en los huecos de la planta superior.
- Sellado de la tobera no utilizada.
- Sustitución de puerta y ventanas.

Indormación de las dimensiones en el Plano nº3: Plano de los socacos y el canal de restitución.

6.- ANEJO FOTOGRÁFICO



Ilustración 1: Azud y vertedero de entrada al canal de derivación (Fuente: Antonio Carrio)



Ilustración 2: Canal de derivación (Fuente: Antonio Carrio)



Ilustración 3: Cámara de carga (Fuente: Antonio Carrio)



Ilustración 4: Frente de la casa de máquinas (Fuente: Antonio Carrio)



Ilustración 5: Tobera (Fuente: Antonio Carrio)



Ilustración 6: Socaces y canal de restitución (Fuente: Antonio Carrio)

ANEJO 5: CONDICIONANTES LEGALES

| | |
|--|----|
| 1.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN QUE AFECTA AL PROYECTO | 32 |
| 1.1.- Seguridad y salud | 32 |
| 1.2.- Construcción..... | 32 |
| 1.3.- Seguridad de uso y utilización..... | 32 |
| 1.4.- Sector eléctrico | 32 |
| 1.5.- Seguridad contra incendios..... | 33 |
| 1.6.- Laboral..... | 33 |
| 1.7.- Aguas..... | 33 |
| 1.8.- Medio ambiente..... | 33 |
| 1.9.- Ruido | 34 |
| 1.10.- Gestión de RCDs..... | 35 |
| 1.11.- Autoconsumo eléctrico..... | 35 |
| 1.12.- Urbanismo | 35 |

1.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN QUE AFECTA AL PROYECTO

1.1.- Seguridad y salud

- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/97, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de construcción.
- Real Decreto 485/97, sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 487/97, sobre Manipulación de Cargas.
- Real Decreto 773/97 sobre Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 1215/97 sobre Equipos de trabajo.

1.2.- Construcción

- Código Técnico de la Edificación. R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

1.3.- Seguridad de uso y utilización

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad de Uso y Utilización.

1.4.- Sector eléctrico

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

1.5.- Seguridad contra incendios

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio.
- Guía Técnica de Aplicación: Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales.

1.6.- Laboral

- Estatuto de los trabajadores. R.D.L. 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

1.7.- Aguas

- Real Decreto 849/1986, de 11 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento del DPH, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la ley 29/1985.
- R.D. L. 1/2001, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de aguas.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el R.D. 849/1986, de 11 de abril.

1.8.- Medio ambiente

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación ambiental de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, Ley de aguas.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de aceites industriales usados.
- Calidad del aire. Ley 34/2007.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- ORDEN FYM/991/2016, de 17 de noviembre, por la que se delegan competencias en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en los titulares de las delegaciones territoriales de la Junta de Castilla y León.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOCyL, 13 de noviembre de 2015).
- Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León. (BOCyL 03 de julio de 2013).
- Decreto 32/2014, de 24 de julio, por el que se modifica el Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León. (BOCyL 28 de julio de 2014).

1.9.- Ruido

- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.
- Código Técnico de la Edificación. DB-HR Protección frente al Ruido.

1.10.- Gestión de RCDs

- Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

1.11.- Autoconsumo eléctrico

- R.D.L. 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

1.12.- Urbanismo

- Normas Subsidiarias del Ámbito Municipal de Crémenes.

ANEJO 6: CONDICIONANTES URBANÍSTICOS

| | |
|--|----|
| 1.- NORMATIVA | 37 |
| 2.- DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO DE LA ACTUACIÓN | 37 |
| 3.- CONDICIONES OBJETO DE APLICACIÓN EN SUELO URBANO | 37 |
| 4.- CONDICIONES OBJETO DE APLICACIÓN EN SUELO NO URBANIZABLE. USO COMPATIBLE..... | 38 |
| 5.- OTRAS CONDICIONES OBJETO DE APLICACIÓN | 38 |

1.- NORMATIVA

- Normas Subsidiarias del Ámbito Municipal de Crémenes.

2.- DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO DE LA ACTUACIÓN

Se contempla la rehabilitación de la infraestructura hidráulica de un antiguo molino y fábrica de luz para producir electricidad de autoconsumo municipal.

Situación: Ciguera,

Parcelas afectadas:

| Polígono | Parcela | Referencia catastral | Superficie | Clase |
|----------|---------|----------------------|--------------------|--|
| 2 | 9000 | 000600100UN25H0001JJ | 38 m ² | Suelo urbano |
| 2 | 1216 | 24062A002012160000EX | 121 m ² | Suelo no urbanizable (Uso compatible) |
| 2 | 1220 | 24062A002012200000EI | 431 m ² | Suelo no urbanizable (Uso compatible) |
| 2 | 1221 | 24062A002012210000EJ | 291 m ² | Suelo no urbanizable (Uso compatible) |
| 2 | 1222 | 24062A002012220000EE | 259 m ² | Suelo no urbanizable (Uso compatible) |

Datos de las parcelas afectadas por el proyecto

Superficie total afectada: 1140 m²

Propiedad: Ayuntamiento de Crémenes

3.- CONDICIONES OBJETO DE APLICACIÓN EN SUELO URBANO

- Se considera compatible el uso industrial. Las industrias molestas, peligrosas, nocivas o insalubres se regirán por el Reglamento correspondiente. No se permite éste uso por encima de planta de vivienda. Podrá ser uso exclusivo de la parcela. Se prohíbe la construcción de más de 800 m² de éste uso sobre cada parcela.
- Se prohíben las carpinterías y cerrajería de aluminio con acabado en su color natural y en general las carpinterías metálicas con acabados brillantes.
- El arbolado existente en parcelas y vías se considera protegido, debiéndose reponer aquel que se deteriore.

4.- CONDICIONES OBJETO DE APLICACIÓN EN SUELO NO URBANIZABLE. USO COMPATIBLE.

- Entre las zonas de uso compatible se encuentran los márgenes del río Dueñas, que incluyen las áreas de aprovechamientos tradicionales de los pueblos de Lois, Ciguera, Salamón y Valbuena del Roblo, hasta la desembocadura en el Esla.
- En las zonas de uso compatible se considera autorizable la modificación del dominio público hidráulico.
- Los vallados autorizados en suelos no urbanizables serán de carácter ligero y escaso impacto visual, similares a los tradicionalmente existentes. Los cerramientos serán vegetales, de especies autóctonas, muretes de mampostería del lugar, o alambradas ligeras con postes verticales de madera. La altura máxima de los cerramientos será de 1 m.

5.- OTRAS CONDICIONES OBJETO DE APLICACIÓN

- Limitación por ruido: el ruido se medirá en dB (A) según norma UNE 21/314/75 y su determinación se efectuará en el eje de las calles contiguas a la parcela industrial que se considere. El nivel sonoro máximo será de 33dB (A). Sin perjuicio de la aplicación de las adaptaciones e interpretaciones que produzca el desarrollo legislativo en esta materia.

ANEJO 7: CONDICIONANTES ADMINISTRATIVOS

| | |
|---|----|
| 1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN | 40 |
| 2.- PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE CONCESIONES DE AGUA PARA APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS | 40 |
| 2.1.- Pasos más importantes que contiene el procedimiento | 42 |
| 3.- TRAMITACIÓN DE LOS PERMISOS DE ACCESO Y CONEXIÓN | 43 |
| 3.1.- Pasos más importantes que contiene el procedimiento | 43 |
| 4.- RESUMEN TRAMITACIONES Y PASOS A SEGUIR | 44 |

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN

La complejidad de la tramitación está condicionada por algunas características de la instalación definidas a continuación.

- Ubicación → Ciguera, Municipio de Crémenes, Provincia de León.
- Clase suelo → Urbano sin dotaciones y servicios
- Fuente de energía primaria renovable → Mini hidráulica
- Tensión de la red de distribución: → <1 kV
- Potencia instalada → 9 kW
- Tipo de autoconsumo dentro del marco del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica → Modalidad con excedentes acogida a compensación.

2.- PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE CONCESIONES DE AGUA PARA APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

En el Texto Refundido de la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico se establece el carácter público del agua sea cual sea su origen, constituyendo un recurso unitario subordinado siempre al interés general.

El plazo para resolver y notificar, desde la entrada en vigor de la Ley 46/1999 de modificación de la Ley de Aguas, es de 18 meses, en procedimientos relativos a concesiones del Dominio Público Hidráulico, aunque en el caso de aprovechamientos hidroeléctricos no se cumple por las dificultades del procedimiento administrativo, resultando plazos de entre 2 y 3 años.

El otorgamiento de concesiones y resoluciones de adjudicación de concursos de los aprovechamientos hidroeléctricos cuya potencia sea superior a 5.000 KVA corresponderá al Ministerio de Medio Ambiente. En el resto de aprovechamientos, dicha competencia corresponde al Organismo de Cuenca.

- Concesión de aguas: para realizar un uso público del agua se requiere una concesión de aguas, en la que se fija su finalidad, plazo y caudal máximo concedido, además de las características técnicas de los equipos y la longitud del tramo ocupado.

- Plazos concesionales: conforme a la Ley de Aguas, las concesiones se otorgarán según las previsiones de los Planes Hidrológicos, con carácter temporal y plazo no superior a 75 años.
- Cambio de titularidad: al cambiar el titular de una concesión, el nuevo titular deberá solicitar la oportuna inscripción de transferencia en el Registro de Aguas.
- Modificaciones de características de las concesiones: toda modificación de las características de una concesión requerirá previa autorización administrativa del órgano competente. En algunos supuestos no es necesaria nueva competencia de proyectos en la tramitación de la modificación como, por ejemplo, cuando las modificaciones no supongan alteración del destino de aguas, del caudal o del tramo del río ocupado por el aprovechamiento.
- Revisión de las concesiones: las concesiones pueden ser revisadas por modificación de los supuestos determinantes de su otorgamiento, causa de fuerza mayor a petición del concesionario o exigencia de la adecuación a los Planes Hidrológicos.
- Extinción de las concesiones: el derecho al uso privativo de las aguas puede extinguirse por el término del plazo concesional, la caducidad de la concesión, la expropiación forzosa y la renuncia del concesionario.
- Al extinguirse el derecho concesional, revertirán al Estado gratuitamente y libre de cargas, cuantas obras hubieran sido construidas dentro del dominio público hidráulico para su explotación.
- Registros de aguas: los Organismos de cuenca poseen un Registro de Aguas en el que se inscriben de oficio las concesiones de agua, así como los cambios autorizados que se produzcan en su titularidad o en sus características. Dado el carácter público del Registro de Aguas, cuantos tengan interés podrán examinar sus libros, tomar notas y solicitar certificación sobre su contenido.
- La inscripción registral es prueba de la existencia y situación de la concesión.
- Protección del dominio público hidráulico: toda tramitación de concesiones y autorizaciones que afecten al dominio público hidráulico y pudieran implicar riesgos

para el medio ambiente, será preceptiva la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.

– Tramitación del expediente: se realiza a través del Organismo de cuenca en cuya demarcación se encuentra el aprovechamiento, donde se presentará toda la documentación necesaria.

2.1.- Pasos más importantes que contiene el procedimiento

1. Presentación de una instancia en el Organismo de cuenca solicitando la concesión.
2. Anuncio de la solicitud en el Boletín Oficial de la provincia donde van a realizarse las obras.
3. Presentación de la documentación requerida y proyectos en competencia.
4. Examen por la Comisaría de Aguas de la documentación presentada.
5. Informe de compatibilidad con los planes hidrológicos.
6. Publicación del anuncio en el Boletín Oficial de la Provincia.
7. Remisión de expediente a la Comunidad Autónoma para que ésta emita informe en las materias de su competencia, y se solicitan otros informes preceptivos a otros organismos.
8. Remisión por parte de los Ayuntamientos a la Comisaría de Aguas de las reclamaciones presentadas, que a su vez remite al Órgano de Industria las de su competencia.
9. Se informa al peticionario de las reclamaciones para que pueda contestarlas ante el Órgano correspondiente.
10. Confrontación del proyecto sobre el terreno por la Comisaría de Aguas con los afectados.
11. Informe de la Comisaría de Aguas sobre el proyecto de aprovechamiento, proponiendo las modificaciones necesarias para la concesión.
12. Informe del Órgano competente en materia de industria y energía.

13. Audiencia de los reclamantes.
14. Informe de la abogacía del Estado.
15. Notificación al peticionario de las condiciones bajo las cuales puede otorgarse la concesión, si es procedente.
16. Respuesta del interesado a las condiciones
17. Publicación en el B.O.P de la concesión.

3.- TRAMITACIÓN DE LOS PERMISOS DE ACCESO Y CONEXIÓN

En función de lo establecido en el R.D. 244/2019, las instalaciones de autoconsumo sobre suelo urbano sin las dotaciones mínimas requeridas por la legislación están sujetas a la tramitación de permisos de acceso y conexión según lo establecido en el R.D. 1699/2011.

3.1.- Pasos más importantes que contiene el procedimiento

1. El promotor de la instalación solicitará a la empresa distribuidora el derecho de acceso y el punto y condiciones técnicas de conexión necesarias para la realización del proyecto o la documentación técnica de la instalación, según corresponda en función de la potencia instalada. La solicitud de punto de conexión se acompañará de la siguiente información:

- a) Nombre, dirección, teléfono u otro medio de contacto.
- b) Ubicación concreta de la instalación de generación, incluyendo la referencia catastral.
- c) Esquema unifilar de la instalación.
- d) Punto propuesto para realizar la conexión. Se incluirán las coordenadas UTM si fueran conocidas por el solicitante y propuesta de ubicación del punto de medida de acuerdo con lo establecido en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, aprobado por Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, y normativa de desarrollo.
- e) Propietario del inmueble donde se ubica la instalación

f) Declaración responsable del propietario del inmueble dando su conformidad a la solicitud de punto de conexión si fuera diferente del solicitante.

g) Descripción de la instalación, tecnología utilizada y características técnicas de la misma, entre las que se incluirán las potencias pico y nominal de la instalación, modos de conexión y, en su caso, características del inversor o inversores, descripción de los dispositivos de protección y elementos de conexión previstos, así como los certificados de cumplimiento de los niveles de emisión e inmunidad a que hace referencia el artículo 16.

h) Justificante de haber depositado el aval correspondiente ante el órgano de la Administración competente. Exento instalaciones BT- P ≤10 kW.

2. En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará en el plazo de 10 días a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. 3. El estudio de la conexión no supondrá en ningún caso un coste para el solicitante.

3. El estudio de la conexión no supondrá en ningún caso un coste para el solicitante.

4.- RESUMEN TRAMITACIONES Y PASOS A SEGUIR

1. Redacción del proyecto y visado en el colegio
2. Procedimiento para la obtención de concesiones de agua para aprovechamientos hidroeléctricos (Confederación Hidrográfica del Duero)
3. Tramitación del permiso de acceso y conexión según lo establecido en el Artículo 4 del R.D. 1699/2011 (Empresa distribuidora)
4. Solicitud de la licencia de obras (Ayuntamiento de Crémenes)
5. Autorizaciones ambientales y de utilidad pública (Administración de la Junta de Castilla y León)
6. Ejecución material del proyecto
7. Certificado de instalación (Administración de la Junta de Castilla y León)
8. Autorización de la explotación, no necesita trámite, suficiente con certificado de la instalación.
9. Comunicado escrito a la distribuidora con el contrato de acceso o acuerdo alcanzado con la comercializadora (Empresa distribuidora)
10. Licencia de actividad (Ayuntamiento de Crémenes)
11. Contrato de compensación con excedentes (Empresa comercializadora)

ANEJO 8: EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

| | |
|---|----|
| 1.- RESTRICCIONES DE LOS CONDICIONANTES Y OBJETIVOS | 46 |
| 2.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS | 46 |

1.- RESTRICCIONES DE LOS CONDICIONANTES Y OBJETIVOS

Los siguientes condicionantes de partida serán los que condicionen el análisis de alternativas.

- Estructuras existentes: Azud, canales y edificio.
- Caudal de equipamiento: 0.7 m³/s
- Salto disponible: 2.6 m

Surgen una serie de objetivos en relación a las restricciones de los condicionantes.

- Ambientales: mínima transformación de las estructuras existentes
- Técnicos: equipo de generación indicado para las condiciones de salto y caudal
- Sociales: aceptación social del proyecto

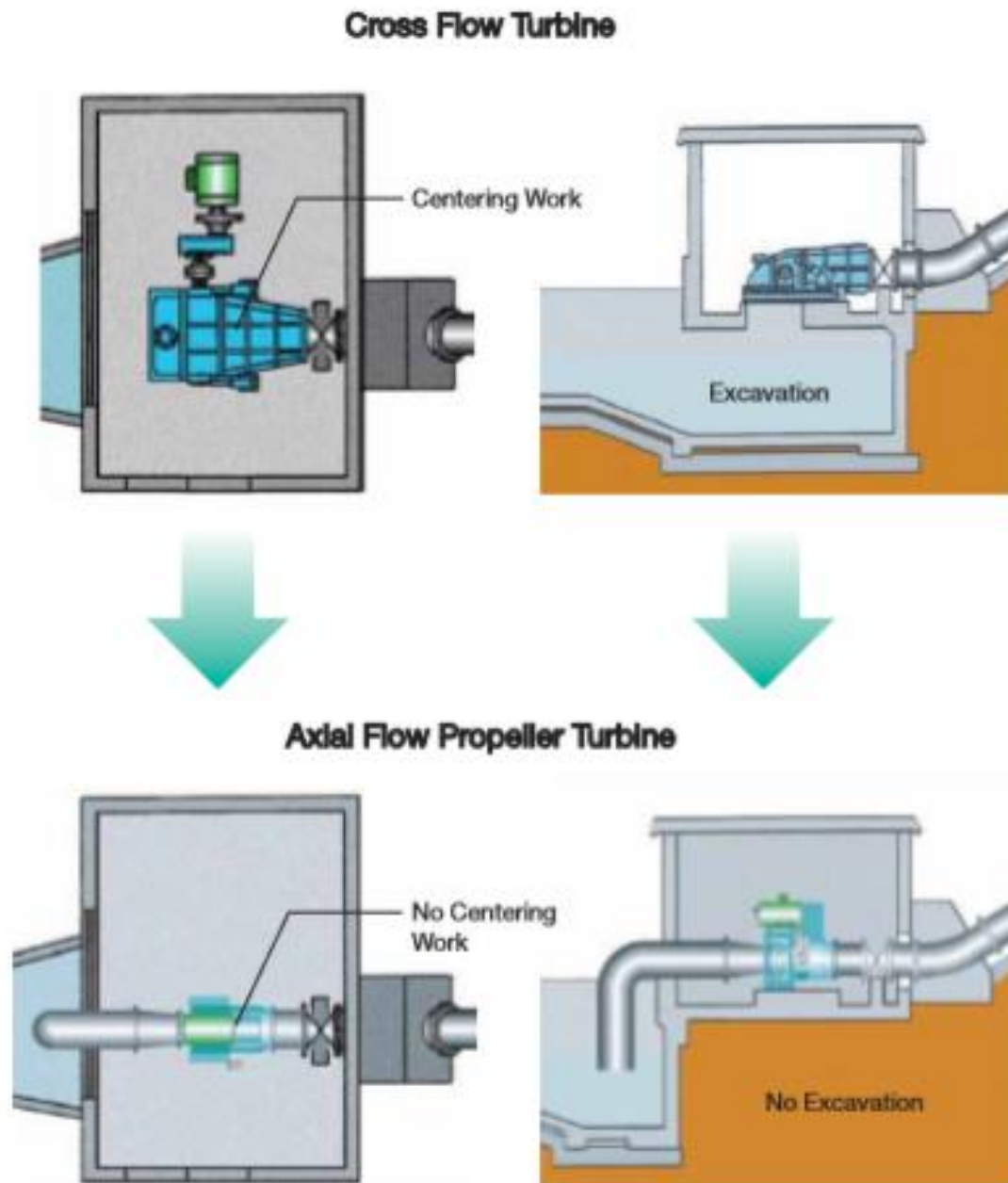
2.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Es importante comenzar señalando que el tipo de tecnología de la turbina elegida condicionará la obra civil.

Se hizo una valoración en función a los criterios previamente establecidos entre los dos tipos de turbinas que a priori mejor se adaptan a las condiciones de salto y caudal.

- Turbinas de flujo cruzado: requieren de una carrea bajo el edificio de máquinas
- Turbinas de flujo axial: no requieren de una carrera bajo el edificio de máquinas

En la siguiente imagen se aprecia un esquema de cada una de las dos tecnologías desde el punto de vista la obra civil.



Adaptación a la estructura hidráulica de las turbinas tubulares de hélice (Fuente: Catálogo de equipamiento de micro-hidro generación del fabricante Toshiba)

En función de los criterios establecidos se concluye que la alternativa consistente en la instalación de una turbina de flujo axial es más recomendable debido la reducción de la obra civil.

ANEJO 9: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

| | |
|--|----|
| 1.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA | 49 |
| 2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD..... | 49 |
| 2.1.- SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas | 49 |
| 2.2.- SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento..... | 50 |
| 2.3.- SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento | 50 |
| 2.4.- SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada..... | 50 |
| 2.5.- SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación | 50 |
| 2.6.- SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento..... | 50 |
| 2.7.- SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento | 50 |
| 2.8.- SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo..... | 50 |

1.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad de Uso y Utilización.

2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

2.1.- SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

2.1.1.- Desniveles. Barreras de protección

Con el fin de evitar el riesgo de caídas existirán en el perímetro de la zona restringida y en las escaleras barreras de protección.

La barandilla de la escalera y el cierre perimetral de la zona restringida tendrán un metro de altura. La SUA 1 establece que en caso de que la cota que se proteja no exceda los 6 m, como el caso que nos ocupa, la altura de las protecciones será como mínimo 90 cm. En ambos casos se supera el mínimo establecido en la SUA 1.

2.1.2.- Escaleras de uso restringido

La escalera de acceso tendrá las siguientes características en relación a lo mencionado en la SUA 1:

La anchura de cada tramo será de 90 cm, superior a los 80 cm que la SUA 1 establece como mínimo.

La contrahuella será de 18 cm y la huella de 22 cm. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. Ambos valores están dentro del margen descrito en la SUA 1, la cual establece una contrahuella máxima de 20 cm y una huella mínima de 22 cm.

2.2.- SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Ningún apartado de aplicación.

2.3.- SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Ningún apartado de aplicación.

2.4.- SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**2.2.1.- Alumbrado normal en zonas de circulación**

Se calculó el alumbrado de cada una de las cuatro zonas para proporcionar 300 lux, superior a los 100 lux que la SUA 4 establece como el mínimo.

2.2-2.- Alumbrado de emergencia

La zona de acceso al socaz contará con un sistema de alumbrado de emergencia.

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

Ningún apartado de aplicación.

2.6.- SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**2.3.1.- Pozos y depósitos**

Los canales de aducción y restitución estarán cubiertos en su totalidad por rejilla de acero electro-soldada y anclada a la estructura del canal. Contarán con cierres que impidan su apertura a personal no autorizado.

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

Ningún apartado de aplicación.

2.8.- SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se calculó el número de impactos ($N_e = 1.25 \cdot 10^{-4}$) y el riesgo admisible ($N_a = 0.01$). Como $N_e < N_a$ no es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

ANEJO 10: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

| | |
|--|----|
| 1.- LIMPIEZA Y DESBROCE DE VEGETACIÓN | 52 |
| 2.- BANCADA DE CIMENTACIÓN PARA EL APOYO DE LOS EQUIPOS..... | 52 |
| 2.1.- Introducción y normativa | 52 |
| 2.2.- Descripción de la construcción y de los materiales | 52 |
| 2.3.- Acciones y cálculos previos al dimensionado | 53 |
| 2.4.- Resultados del dimensionado y comprobaciones | 53 |
| Comprobaciones de la bancada de cimentación | 56 |
| 3.- OBRA CIVIL | 57 |
| 3.1.- Ampliación de la profundidad del canal de restitución y rearmado de la estructura. | 57 |
| 4.- OBRAS PARA LA MEJORA DE ACCESOS | 58 |
| 4.1.- Escalera de acceso al canal de restitución | 58 |
| 4.2.- Pasarela sobre el canal..... | 58 |
| 5.- OBRAS EN EL EDIFICIO | 59 |
| 5.1.- Pavimento de vidrio..... | 59 |
| 5.2.- Ventanas | 59 |
| 5.3.- Puertas | 60 |
| 5.- CIERRE PERIMETRAL..... | 60 |

1.- LIMPIEZA Y DESBROCE DE VEGETACIÓN

Se realizará una limpieza exhaustiva de vegetación y otros materiales en el interior de los canales y los socaces, así como en sus alrededores. Se tratará de alterar lo mínimo posible el ecosistema más cercano al cauce del río, reduciendo al máximo las labores en esta zona.

Se retirarán con precaución los elementos presentes en la estructura y de usos anteriores, como ruedas y piedras de molino, de forma que mantengan su estado de conservación.

2.- BANCADA DE CIMENTACIÓN PARA EL APOYO DE LOS EQUIPOS

2.1.- Introducción y normativa

Será necesaria la construcción de una bancada de cimentación sobre la que se apoyará el equipo turbina-generator, la válvula de entrada y la tubería de salida.

El marco normativo de estos cálculos es el DB SE-C del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

El dimensionado de la estructura se realizó con el módulo Cypecad, perteneciente a la versión Cype 2019.

2.2.- Descripción de la construcción y de los materiales

Bancada de hormigón armado, para apoyo de maquinaria, de 390x140x35 cm, compuesta de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 62,3 kg/m³.

2.3.- Acciones y cálculos previos al dimensionado

La simulación se realizó considerando los apoyos de cada uno de los tres elementos como un arranque de pilar (Se asignó a cada pilar las dimensiones del apoyo correspondiente). Seguidamente se introdujo sobre la cabeza de cada pilar una carga muerta correspondiente al peso de cada elemento. Por recomendación del fabricante las cargas asignadas fueron las siguientes:

- Válvula de entrada: 0.5 t
- Equipo de generación: 3 t mayoradas un 300% debido a las cargas dinámicas → 9 t
- Tubería de salida: 1 t

Finalmente se creó una losa de cimentación y se calcularon sus dimensiones obteniendo los resultados que aparecen en los siguientes apartados.

Las dimensiones de los apoyos y la distancia entre estos, se determinó a partir de las dimensiones del equipo de generación y los elementos auxiliares y pueden consultarse en el Plano n° 6: Losa de cimentación para apoyo de maquinaria.

2.4.- Resultados del dimensionado y comprobaciones

Los siguientes datos se extrajeron del listado de cimentación, resultado de los cálculos del programa de dimensionado.

| Referencias | Geometría | Armado |
|-------------|-------------------------------|--------------|
| (P1-P2-P3) | Zapata rectangular excéntrica | X: 8Ø12c/16 |
| | Ancho inicial X: 187.7 cm | Y: 24Ø12c/16 |
| | Ancho inicial Y: 70.0 cm | |
| | Ancho final X: 202.3 cm | |
| | Ancho final Y: 70.0 cm | |
| | Ancho zapata X: 390.0 cm | |
| | Ancho zapata Y: 140.0 cm | |
| | Canto: 35.0 cm | |

Geometría y armado de la bancada de cimentación

| Referencia: (P1-P10-P14) Dimensiones: 390 x 140 x 35 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 | | |
|--|---|--------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.279 kp/cm ² | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.315 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: -En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección Y ⁽¹⁾ (1) Sin momento de vuelco | Reserva seguridad: 2255.0 % | Cumple No procede |
| Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y: | Momento: 4.95 t·m Momento: 0.89 t·m | Cumple Cumple |
| Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y: | Cortante: 4.77 t Cortante: 0.00 t | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 16.66 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm | Cumple |

| Referencia: (P1-P10-P14) Dimensiones: 390 x 140 x 35 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 | | |
|---|---|----------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: -P1: -P10: -P14: | Calculado: 28 cm Mínimo: 21 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm | Cumple Cumple Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y: | Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002 | Cumple Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0021 Mínimo: 0.0015 Mínimo: 0.0002 | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |

| Referencia: (P1-P10-P14) | | |
|---|------------------------------------|--------|
| Dimensiones: 390 x 140 x 35 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 15 cm Calculado: 176 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm Calculado: 175 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 17 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 17 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 12 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Comprobaciones de la bancada de cimentación

3.- OBRA CIVIL

3.1.- Ampliación de la profundidad del canal de restitución y rearmado de la estructura

Con el fin de adaptar la tubería de salida del equipo y evitar riesgo de desborde al socaz resulta necesario ampliar la profundidad del canal de restitución.

Para realizar el diseño y los cálculos se tuvo en cuenta la diferencia de cota entre la planta del socaz y la cota del canal en su extremo final (Intersección con el cauce del río). Se determinó mediante los datos obtenidos en el levantamiento topográfico y tiene un valor de 1.5 m.

Tras la excavación será necesario rearmar la base y los laterales de la estructura del canal en la parte excavada, lo cual se realizará respetando los elementos constructivos existentes.

Documentación gráfica relacionada en el Plano3.

3.1.1.- Ampliación de la profundidad del canal

Excavación para ampliación de profundidad del canal de restitución, con medios mecánicos, y carga a camión.

3.1.2.- Rearmado lateral del canal

Muro de carga de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra caliza, con sus caras sin labrar, colocados con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel y rellenando las juntas con mortero fino, muros de espesor de 40 cm.

3.1.3.- Rearmado de la base del canal

Enlosado de 10 cm de espesor, de piedras caliza colocadas con mortero fino sobre cama de arena de 5 cm de espesor.

4.- OBRAS PARA LA MEJORA DE ACCESOS

4.1.- Escalera de acceso al canal de restitución

Se instalará una escalera de hormigón armado para facilitar el acceso a la pasarela sobre el canal de restitución, de 1 tramo y 90 cm de ancho. Huella de 22 cm y contrahuella de 18 cm.

Documentación gráfica relacionada en el Plano 3 (Replanteo) y el Plano 5 (Detalle).

4.1.1.- Losa de escalera de hormigón armado

Losa de escalera de hormigón armado de 20 cm de espesor, con peldañado de hormigón, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado.

Documentación gráfica en el Plano 2 (Replanteo) y en el Plano 5 (Detalle)

4.1.3.- Barandilla para escalera recta

Barandilla para escalera recta de un tramo, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm con una separación de 100 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm con una separación de 12 cm, fijada mediante anclaje químico con varillas roscadas.

4.2.- Pasarela sobre el canal

Se instalará sobre cada canal una pasarela formada por rejilla electrosoldada de acero la cual irá anclada a los muros del canal. En el canal de restitución la rejilla estará nivelada con el piso de los socaces.

Pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido

en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 20x2 mm, fijado con piezas de sujeción, para pasarela peatonal.

Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación y fijación provisional de la rejilla electrosoldada. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Limpieza final.

5.- OBRAS EN EL EDIFICIO

5.1.- Pavimento de vidrio

Se instalará una pieza de vidrio pisable sobre cada una de las dos aberturas que comunican los socacos con la planta superior. Las aberturas de sección circular tienen un diámetro cada una de 0.6 m. Serán necesarias dos piezas de vidrio circulares de 0.6 m de diámetro cada una.

Suministro y colocación de pavimento de piezas circulares de vidrio pisable, de 600 mm de diámetro y 6+6 mm de espesor, translúcido, compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, con los cantos pulidos, apoyadas en bandas de caucho sintético EPDM, dispuestas sobre una estructura soporte de perfiles metálicos, y ajustadas lateralmente con bandas del mismo material; con resistencia al deslizamiento $35 < Rd <= 45$ según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 2 según CTE, mediante la aplicación de resina epoxi bicomponente con micropartículas de sílice. Incluso silicona sintética incolora para sellado de juntas.

Incluye: Replanteo. Estructura de soportes metálicos. Colocación de las bandas de apoyo y de ajuste lateral, sobre la estructura soporte. Aplicación del acabado antideslizante. Colocación de las piezas de vidrio pisable. Sellado de juntas. Limpieza final del pavimento.

Documentación gráfica relacionada en el Plano 2 (Replanteo).

5.2.- Ventanas

Las 2 ventanas existentes serán sustituidas por otras de madera de roble y perfil exterior de aluminio extrusionado de 17.5 mm de espesor. Dimensiones 600 x 800 mm.

5.3.- Puertas

La puerta exterior de la edificación será sustituida por un block de puerta exterior, acorazada normalizada, de madera, de una hoja y dimensiones 85 x 203 x 7 cm.

5.- CIERRE PERIMETRAL

Cierre perimetral del canal de salida y los accesos a los socacos.

Vallado de parcela mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro y 1.5 m de altura total. Incluso replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.

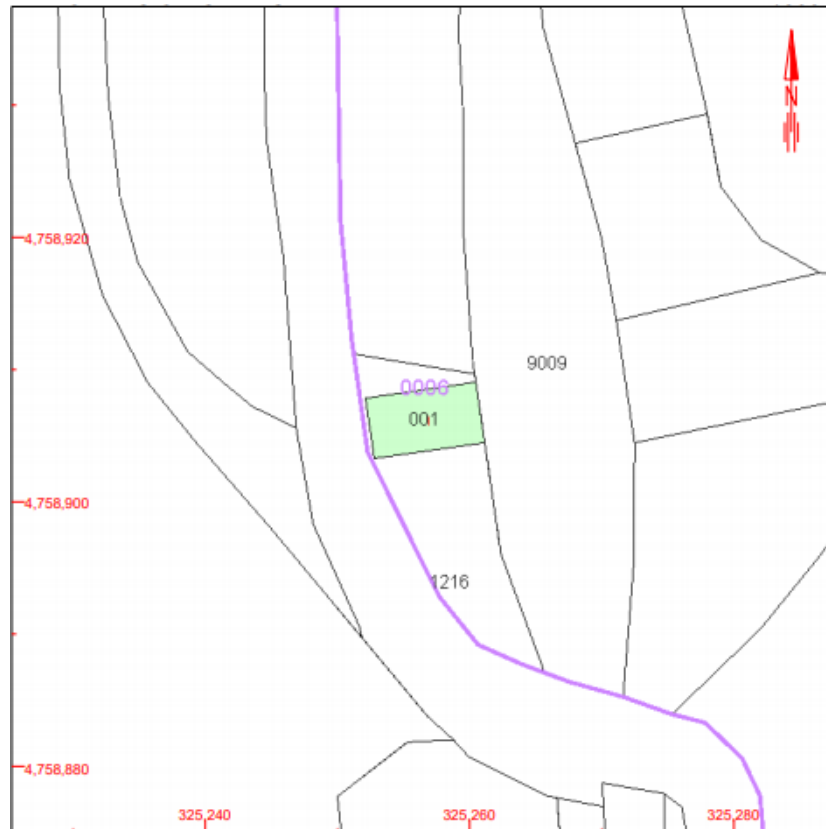
ANEJO 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

| | |
|---|----|
| 1.- DATOS DEL PROYECTO..... | 62 |
| 2.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA | 63 |
| 3.- CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL | 63 |
| 2.1.- Configuración y ubicación con relación a su entorno | 63 |
| 2.2.- Cálculo de la densidad de carga de fuego..... | 63 |
| 2.3.- Nivel de Riesgo Intrínseco..... | 65 |
| 4.- EXTINTORES DE INCENDIO | 65 |
| 5.- SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA..... | 66 |

1.- DATOS DEL PROYECTO

| | |
|--------------------------|---|
| UBICACIÓN | Ciguera, Municipio de Crémenes, Provincia de León. |
| REFERENCIA CATASTRAL | 000600100UN25H0001JJ |
| DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | Rehabilitación de la edificación y los canales de un antiguo molino para la producción de electricidad a pequeña escala. |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 38 m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 54.4 m ² |
| NÚMERO DE PLANTAS | 2 |
| SECTORES | Tres sectores diferenciados: - Dos socaces de 11.5 m ² de superficie útil cada uno en la planta inferior. - Sector de 31.4 m ² en la planta superior. |
| TIPO DE EDIFICACIÓN | Edificación de piedra |

Datos del edificio relevantes a la seguridad contra incendios (Fuente: Sede Electrónica del Catastro)



Información gráfica del edificio (Fuente: Sede Electrónica del Catastro)

2.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio.
- Guía Técnica de Aplicación: Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales.

3.- CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

2.1.- Configuración y ubicación con relación a su entorno

Atendiendo a la clasificación establecida en el Anexo I del Real Decreto 2267/2004 el establecimiento afectado por el proyecto corresponde al Tipo C (el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio).

2.2.- Cálculo de la densidad de carga de fuego

Para calcular el nivel de riesgo intrínseco de incendio del edificio será necesario previamente determinar la densidad de carga de fuego de cada uno de los distintos sectores que lo conforman mediante las siguientes expresiones:

actividades de almacenamiento

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{oi} C_i h_i s_i}{A} R_o \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

actividades de producción

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{oi} S_i C_i}{A} R_o \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Dónde:

QS= densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m2.

qvi= carga de fuego(actividad de almacenamiento), aportada por cada m3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m3.

qsi= carga de fuego(actividad de producción), aportada por cada m2 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m2 .

Ci= coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

hi= altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

Si= superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m2.

Ra= coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A= superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m2.

Datos de las actividades

| id | Tipo | Actividad industrial | Ra | qvi o qsi | Ci | hi | Si | Suma |
|--|---------|---------------------------|-----------|---------------|--------------|----|-------|---------------|
| | | | | MJ/m3 o MJ/m2 | | | | |
| 1 | Produc. | Centrales hidroelectricas | 1 | 40 | 1 | | 11.5 | 460 |
| 2 | Produc. | Centrales hidroelectricas | 1 | 40 | 1 | | 11.5 | 460 |
| 3 | Produc. | Centrales hidroelectricas | 1 | 40 | 1 | | 31.43 | 1257.2 |
| Mayor riesgo de activación, cuya actividad ocupa más del 10% de la suma de superficies | | | Ra | 1 | Total | | | 2177.2 |

| |
|---|
| QS = 2177.2 / 54.43 x 1 = 40 MJ/m2 |
|---|

2.3.- Nivel de Riesgo Intrínseco

Se determina el nivel de riesgo intrínseco en función de la tabla 1.3 del Anexo I del Real Decreto 2267/2004.

$$Q_s = 40 \text{ MJ / m}^2$$

$$Q_s \leq 425 \text{ MJ / m}^2 \rightarrow \text{NRI Bajo 1}$$

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 2 del R.D. 2267/2004 las actividades industriales con un carga de fuego no superior a 42 MJ/m^2 y una superficie útil menor de 60 m^2 quedan excluidos del reglamento excepto en los apartados 8 y 16 del anexo III.

4.- EXTINTORES DE INCENDIO

Atendiendo al apartado 8 del anexo III del R.D. 2267/2004 será necesaria la instalación de un extintor de incendios portátil en cada uno de los cuatro sectores de la edificación.

En todos los sectores el nivel de riesgo intrínseco es bajo y la clase de incendio es tipo A (combustibles sólidos) por lo que se instalará un extintor en cada sector de eficacia mínima 21A.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V. La protección de estos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de cinco kg de dióxido de carbono y seis kg de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

5.- SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

En función de lo establecido en el apartado 16 del anexo III del R.D. 2267/2004 será necesaria la instalación de los siguientes sistemas de alumbrado de emergencia:

- Alumbrado de emergencia en las escaleras de acceso a los socacos. Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo a lo largo de todo el recorrido de evacuación.
- Alumbrado de emergencia en el socaz que alberga el equipo de generación y los cuadros de control. Proporcionará una iluminancia de cinco lx, como mínimo, en el nivel del suelo.

En ambos casos los sistemas de alumbrado deberán cumplir los siguientes requisitos:

- La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

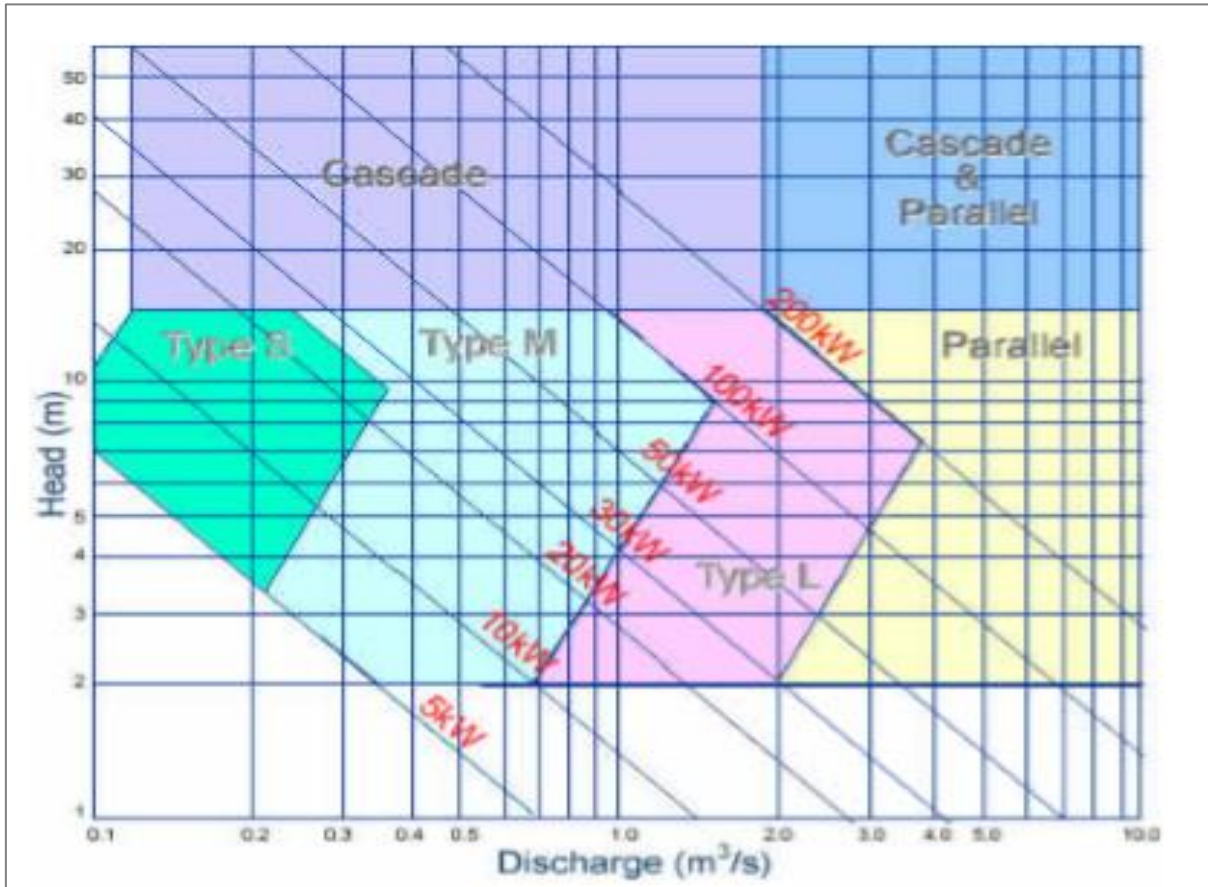
ANEJO 12: EQUIPO DE GENERACIÓN

| | |
|--|----|
| 1.- ELECCIÓN DEL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO | 68 |
| 2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EQUIPO..... | 69 |
| 2.1.- Dimensiones y peso del equipo..... | 69 |
| 3.- CONFIGURACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO | 70 |
| 3.1.- Configuración del equipo de generación | 70 |
| 3.2.- Tuberías..... | 71 |
| 3.3.- Acoples..... | 71 |
| 3.4.- Válvula de entrada | 72 |
| 3.5.- Panel de protección y control | 72 |

1.- ELECCIÓN DEL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

Cómo se concluye en el Anejo 6: Evaluación de alternativas se instalará una turbina de flujo axial de hélice.

Se tomó la siguiente gráfica del fabricante Toshiba como referencia.



Dimensiones y peso del equipo (Fuente: Catálogo de equipamiento de micro-hidro generación del fabricante Toshiba)

Como se observa en la gráfica el modelo tipo M es el que mejor se adapta a los parámetros del proyecto.

Se tomó el modelo de turbina Toshiba Hydro e-kids Type M como referencia para el diseño de los planos, mediciones y dimensionado de la bancada de cimentación.

2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EQUIPO

Se trata de una turbina tubular de hélice con eje horizontal, la cual según su fundamento de funcionamiento se engloba dentro del grupo de turbinas de reacción.

2.1.- Dimensiones y peso del equipo



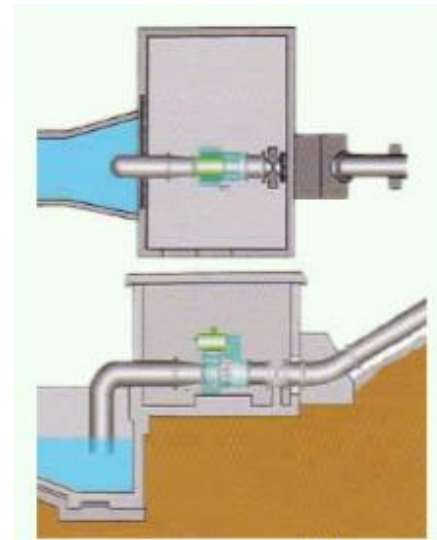
| | |
|---|-----------------------|
| Dimensiones del equipo (mm) | 2000L x 1000W x 1700H |
| Diámetro acople tubería aspiración (mm) | 600 |
| Diámetro acople tubería restitución (mm) | 600 |
| Peso (t) | 3 |

Dimensiones y peso del equipo (Fuente: Catálogo de equipamiento de micro-hidro generación del fabricante Toshiba)

2.2.- Adaptación a la instalación

A diferencia de la mayoría de equipos convencionales este tipo de turbinas no requiere una carrera bajo la central hidroeléctrica para desviar el flujo hacia abajo, permitiendo desviar el flujo de forma horizontal y adaptándose al diseño existente.

El diseño compacto de la turbina y el generador minimiza el espacio de instalación, además no es necesario ningún trabajo de alineación entre la turbina y el generador debido a sus características de construcción.



Adaptación a la estructura hidráulica de las turbinas tubulares de hélice (Fuente: Catálogo de equipamiento de micro-hidro generación del fabricante Toshiba)

3.- CONFIGURACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO

3.1.- Configuración del equipo de generación

Turbina de eje horizontal, la turbina ensamblada se conectará al generador asíncrono de 9 kW, 240 V y 50 Hz mediante poleas y correas. La turbina debe tener la salida nominal en el terminal del generador cuando opera a la velocidad nominal.

3.1.1.- Cálculo de la velocidad de sincronismo del generador

La velocidad de sincronismo del generador viene dada por:

$$\text{➤ } n = 60 \cdot f / p$$

n: velocidad de sincronismo (rpm).

f: frecuencia de la red eléctrica (50 Hz).

p: pares de polos. (2)

Se obtiene una velocidad de sincronismo del generador de 1500 rpm.

3.1.2.- Cálculo de la velocidad de rotación de la turbina

La velocidad de rotación del rodete de la turbina se calculó mediante la expresión:

$$\text{➤ } N_s = n \cdot \sqrt{P} / H_n^{1.25}$$

Ns: Velocidad de rotación del rodete (rpm).

n: Velocidad de sincronismo del generador (1500 rpm).

P: Potencia de la turbina (11.5 kW. Solo se considera el rendimiento de la turbina, 0.9)

H: Salto neto de agua (2.6 m).

Se ha obtenido una velocidad de rotación en el rodete de 1.541 rpm.

3.1.3.- Diámetro del rodete de la turbina

Será necesario que el fabricante del equipo dimensione el tipo de rodete y su diámetro en función de las condiciones de salto (2.6 m) y de caudal (0.5 m³/s).

Basándose en proyectos con condiciones similares que utilizan la misma tecnología de generación se estiman 30 cm de diámetro para el rodete de la turbina. Este dato

puede condicionar otros elementos de la instalación como el diámetro de las tuberías aguas arriba.

3.2.- Tuberías

Existirán tres tramos de tuberías en la instalación:

- Tramo de tubería desde la salida de la tobera hasta la válvula de la turbina.
- Tramo de tubería desde la salida de la turbina hasta el canal de restitución.

El diámetro de las dos tuberías se ajustará al diámetro de entrada y salida de las dos turbinas.

Las tuberías serán de acero dulce con el siguiente espesor mínimo.

Se espera que sean suministradas con el sistema de generación.

3.2.1-Espesor de la tubería

El espesor mínimo de las tuberías de aspiración y expulsión se estimó mediante la fórmula de Barlow:

$$e \geq \frac{P \cdot D_{ext}}{2 \cdot s}$$

P (Presión máxima del sistema en libras/pulgada)= 3.7 psi (2.6 m.c.a)

D_{ext} (Diámetro exterior del tubo en pulgadas)= 23.6 '' (60cm)

S (Límite elástico del tubo en libras/pulgada cuadrada)= 17.000 psi

e (Espesor de la pared del tubo en pulgadas) $\geq 2.6 \cdot 10^{-3}$ ''

Se estimó un espesor de tubería de un orden muy bajo (0.1 mm). Se entiende este resultado debido a una presión máxima de tan solo 2.6 m.c.a.

No obstante, por razones de seguridad y con el fin reducir los efectos negativos del golpe de ariete, no se instalarán tuberías con un espesor menor de 2.5 mm.

3.3.- Acoples

Existirán al menos cinco acoples de tuberías en la instalación:

- Acople entre la tobera y el primer tramo de la tubería.
- Acople entre el primer tramo de tubería y la válvula de entrada.
- Acople entre la válvula y la entrada de agua de la turbina.
- Acople entre la salida de la turbina y el tramo de tubería hasta el canal de restitución..

En todos los casos el material será acero dulce, con sistema de anclaje mediante brida de pernos y diseñados para soportar la presión máxima de la instalación. (2.6 m.c.a).

Se espera que sean suministrados conjuntamente con las tuberías y el equipo.

3.4.- Válvula de entrada

La válvula de entrada se instalará inmediatamente aguas arriba de la turbina.

El cuerpo de la válvula será de acero dulce y diseñado para resistir la presión máxima del sistema (2.6 m.c.a).

Deberá poder abrirse eléctricamente.

Será suministrada con el equipo de generación.

3.5.- Panel de protección y control

El equipo incluirá un panel de control y protección para controlar y proteger el generador en todas las circunstancias.

Los equipos de protección y control estarán dimensionados para la generación total.

Además de los elementos de control y protección específicos que el fabricante considere necesarios, se dispondrá de un conjunto de protecciones que actúen sobre el interruptor de interconexión, situadas en el origen de la instalación interior. Éstas corresponderán a un modelo homologado y deberán estar correctamente verificadas y precintadas por un laboratorio reconocido.

En función de lo establecido en la ITC – BT 40 del REBT, las protecciones mínimas a disponer serán las siguientes:

- De sobreintensidad, mediante relés directos magnetotérmicos o solución equivalente. Para una $I_{\text{max.cortocircuito}} \geq 7.7 \text{ kA}$. Intensidad nominal $\geq 18.05 \text{ A}$.
- De mínima tensión instantáneos, conectados entre las tres fases y neutro y que actuarán, en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85 % de su valor asignado.
- De sobretensión, conectado entre una fase y neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110 % de su valor asignado.
- De máxima y mínima frecuencia, conectado entre fases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durante más de 5 periodos.

Además por exigencias del esquema de puesta a tierra, será necesaria también la instalación de un dispositivo diferencial residual.

- DDI trifásico de 4 polos y sensibilidad ($I\Delta n$) de 300mA. Intensidad nominal $\geq 18.05 \text{ A}$.

ANEJO 13: INSTALACIONES

| | |
|---|----|
| 1.- DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE GENERACIÓN ... | 75 |
| 1.1.- Dimensionado de los conductores de fase..... | 75 |
| 1.2.- Dimensionado del conductor neutro..... | 77 |
| 1.3.- Cálculo de la intensidad de cortocircuito (I_{cc})..... | 77 |
| 1.4.- Dimensionado del sistema de puesta a tierra de protección | 78 |
| 1.5.- Dimensionado del sistema de puesta a tierra de servicio | 81 |
| 1.7.- Dimensionado del condensador..... | 81 |
| 2.- ALUMBRADO | 82 |
| 2.1.- Alumbrado interior | 82 |
| 2.2.- Alumbrado exterior | 84 |
| 2.3.- Cableado y aparamenta | 85 |
| 3.- CUBRIMIENTO DEL CANAL | 85 |
| 4.- REJILLA | 85 |

1.- DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE GENERACIÓN

Se dimensionará desde el generador hasta el cuadro de distribución de consumos.

1.1.- Dimensionado de los conductores de fase

El dimensionamiento de los conductores consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las siguientes condiciones:

Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento

La intensidad máxima se calcula mediante la expresión:

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi)$$

P (Potencia máxima de cada unidad) = 9000 W

U (Tensión de salida) = 400 V

$\cos \phi = 0.8$ (valor estándar para generadores asíncronos)

La intensidad máxima a la salida del generador es **16.24 A**.

Según la ITC-BT-40 del REBT, los conductores de conexión a la red de distribución deberán estar dimensionados para una intensidad igual al 125% de la intensidad máxima a la salida del generador. En este caso dicha intensidad es **20.3 A**.

Atendiendo a la ITC-BT-07 del REBT para tres cables unipolares de cobre con aislamiento de PVC en galerías ventiladas (Temperatura ambiente 40°) y sección **6 mm²** la intensidad máxima admisible es de 38 A, lo que cumple el criterio.

Criterio de la caída máxima de tensión

Según la ITC-BT-40 del REBT para el esquema de ésta instalación la caída de tensión máxima admisible entre el generador y la conexión al cuadro de distribución de consumos no puede superar el 1.5 % de la tensión de la red.

La distancia total desde cada generador hasta el cuadro de distribución de consumos será como máximo 55 m. Desde el generador al enlace con la derivación individual de consumos hay una distancia de 5 m y desde éste último enlace hasta el cuadro de

distribución de consumos será como máximo 50 m (Recordar que la instalación que será alimentada por la microcentral no entra dentro del alcance del proyecto).

Se utilizó la siguiente expresión, extraída del Anexo 2 de la Guía Técnica de Aplicación, para determinar la sección mínima que cumple el criterio.

$$S = P \cdot L / \gamma \cdot e \cdot U$$

$$P_{\text{TOTAL}} = 8000 \text{ W}$$

$$L \text{ (Longitud de la línea)} = 55 \text{ m}$$

γ (Inverso de la resistividad)

Depende de la temperatura estimada en los cables, la cual se estima como sigue:

$$T = T_0 + (T_{\text{max}} - T_0) \cdot (I/I_{\text{max}})^2$$

$$T_0 = 40^\circ$$

$$T_{\text{max.}} = 70^\circ$$

$$I = 20.3 \text{ A}$$

$$I_{\text{max. adm. conductor}} = \text{Depende de la sección del cable.}$$

$$U \text{ (Tensión de salida)} = 400 \text{ V}$$

$$e \text{ (Caída de tensión)} \leq 6 \text{ V}$$

La sección determinada mediante el criterio de intensidad máxima admisible produce una caída de tensión entre cada generador y la red interior de $4 \text{ V} < 6 \text{ V}$ lo que corresponde al 1 % de la tensión de la red. Entre el generador y el enlace a la derivación individual de consumos (5 m) existe una caída de tensión 0.4 V lo que corresponde al 0.1 % de la tensión de la red. Según la ITC-BT-40 para generadores asíncronos la caída de tensión entre el generador y la conexión a la red de distribución no puede superar el 3 % de la tensión de la red. Será la empresa distribuidora, en este caso Iberdrola, la encargada de proyectar la acometida teniendo en cuenta que desde el enlace entre consumo y generación hasta la conexión a la red de distribución la caída de tensión no puede superar el 2.9 % de la tensión de la red o lo que es lo mismo 11.6 V.

En definitiva la sección determinada por el criterio de la intensidad máxima admisible (**6 mm²**) cumple el criterio de la caída máxima de tensión.

1.2.- Dimensionado del conductor neutro

Según el REBT para cuatro conductores la sección mínima del conductor neutro será como mínimo la de la tabla:

| Conductores fase (mm ²) | Sección neutro (mm ²) |
|--|--------------------------------------|
| 6 (Cu) | 6 |
| 10 (Cu) | 10 |
| 16 (Cu) | 10 |
| 16 (Al) | 16 |
| 25 | 16 |
| 35 | 16 |
| 50 | 25 |
| 70 | 35 |
| 95 | 50 |
| 120 | 70 |
| 150 | 70 |
| 185 | 95 |
| 240 | 120 |
| 300 | 150 |
| 400 | 185 |

Sección mínima del conductor neutro en función de la sección de los conductores de fase (Fuente: ITC-BT-07 del REBT)

Por lo tanto la sección del conductor neutro será **6 mm²**.

Aunque vayan a existir consumos monofásicos (iluminación, elementos de control...) la demanda de corriente de estos será muy pequeña en proporción a la demanda total, siendo la maquina trifásica, la cual funciona de forma equilibrada la cual ofrezca el mayor porcentaje de demanda. Debido a esto se supone que la sección 6 mm² será suficiente para resistir las corrientes fruto del desequilibrio de los circuitos monofásicos.

1.3.- Cálculo de la intensidad de cortocircuito (I_{cc})

Para determinar la I_{cc} en el origen de la instalación interior se aplicará la formula simplificada recomendada en el Anexo 3 de la Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Como generalmente se desconoce la impedancia del circuito de alimentación (impedancia del transformador, red de distribución y acometida) se admite que en caso de cortocircuito la tensión al inicio de las instalaciones de los usuarios es 0.8 veces la tensión de suministro. Se toma el defecto fase – tierra como el más desfavorable, y

además se supone despreciable la inductancia de los cables. Al ser en este caso la alimentación un generador y no el transformador de la red de distribución se considerará el 100 % de la tensión de suministro.

Por lo tanto se puede utilizar la siguiente formula simplificada:

$$I_{cc} = \frac{U}{R}$$

Conocido U (230 V), la distancia de la alimentación hasta el cuadro eléctrico (5 m) y la sección del cable (6 mm²) será necesario en primer lugar calcular la resistencia de fase de los conductores.

Resistividad del cobre a 20 °C se puede tomar como $\rho = 0.018 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.

$$R = \rho L / S = 0.018 \Omega \text{ mm}^2/\text{m} (5 \cdot 2 \text{ m} / 6 \text{ mm}^2) = 0.03 \Omega$$

$$I_{cc} = U / R = 230 / 0.03$$

$$I_{cc} = 7.7 \text{ kA}$$

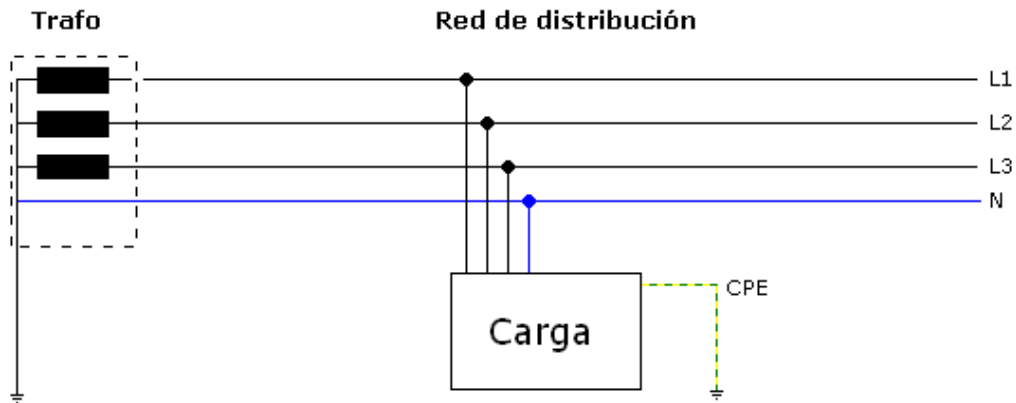
1.4.- Dimensionado del sistema de puesta a tierra de protección

Será necesaria la instalación de una puesta a tierra con el fin de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas (carcasa del generador), asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

Atendiendo a la ITC-BT-40 de la Guía de aplicación del REBT para instalaciones generadoras interconectadas, como la que nos ocupa, el esquema de conexión de puesta a tierra será el TT. Como se observa en la siguiente figura el esquema TT requiere de una puesta a tierra de servicio independiente para el neutro de la alimentación, la cual se dimensiona en el punto siguiente.

Cuando la instalación receptora no esté acoplada a la Red de Distribución Pública y se alimente de forma exclusiva desde la instalación generadora, existirá en el interruptor automático de interconexión, un polo auxiliar que desconectará el neutro de la Red de Distribución Pública y conectará a tierra el neutro de la generación. Para la protección de las instalaciones generadoras se establecerá un dispositivo de detección de la

corriente que circula por la conexión de los neutros de los generadores al neutro de la Red de Distribución Pública, que desconectará la instalación si se sobrepasa el 50% de la intensidad nominal.



Esquema de puesta a tierra TT (Fuente: Wikipedia)

Electrodo de toma tierra

Para dimensionar el sistema de tierra será necesario en primer lugar conocer la resistencia de tierra máxima admisible. Siguiendo el procedimiento descrito en la ITC-BT- 24 para esquemas TT:

$$R_A \cdot I_A \leq U \Rightarrow R_A \leq U/I_A$$

U (Tensión de contacto límite)= 24V (Ambiente húmedo)

I_A (Sensibilidad del diferencial)= 300mA

$$R_A \leq 24V/0.3A = 80\Omega$$

Teniendo en cuenta que se trata de un terreno formado por calizas agrietadas ($\rho \approx 1000 \Omega \cdot m$) y que se instalará un electrodo de conductor enterrado horizontalmente (se elige este tipo de electrodo ya que los electrodos verticales al presentar una alta impedancia de impulso no son útiles en terrenos que presentan rocas en su superficie) se calcula la longitud mínima del conductor mediante la siguiente expresión:

$$L \geq 2\rho/R_A \geq 2(1000)/80 \geq 25 \text{ m}$$

En definitiva se instalará un electrodo de conductor enterrado horizontalmente de sección **35 mm²**, enterrado **0.8 m** y **25 m** de longitud.

Conductores de protección

Los conductores de protección son los encargados de unir las masas al sistema de tierra.

Según la ITC-BT-18 para conductores de fase con $s \leq 16 \text{ mm}^2$ la sección mínima del conductor de protección será $s_p = s$.

El conductor de protección será de cobre de **6 mm²**, y aislamiento de PVC.

Conductor de tierra

Atendiendo a la ITC-BT-18 la sección del conductor de tierra no será inferior a la del conductor de protección.

El conductor de tierra será de cobre de **6 mm²**, y aislamiento de PVC.

Bornes de puesta a tierra

Toda instalación de puesta a tierra debe incluir un borne principal de tierra, al cual deben unirse, los conductores de tierra, los conductores de protección, los conductores de unión equipotencial principal.

La sección del puente seccionador de tierra debe ser la misma que la del conductor de tierra (**6 mm²**).

Conductores de equipotencialidad

La red de conductores de equipotencialidad es la encargada de unir todas las masas metálicas de la edificación (no se incluyen las masas de aparatos eléctricos, las cuales ya están unidas a la red de tierras por los conductores de protección) entre si y al sistema de tierras con el fin de evitar diferencias de potencial.

Atendiendo a la ITC-BT-19 del REBT el conductor de equipotencialidad será de cobre de **6 mm²** y aislamiento de PVC.

1.5.- Dimensionado del sistema de puesta a tierra de servicio

Electrodo de puesta a tierra

La resistencia máxima admisible del electrodo se determinó mediante la expresión:

$$R_B \leq (U/I_A) - R_A$$

$$U \text{ (Tensión de fase)} = 230V$$

$$I_A \text{ (Sensibilidad del diferencial)} = 0.3A$$

$$R_B \text{ (Resistencia a tierra de protección)} = 80\Omega.$$

Lo que corresponde a una resistencia máxima admisible de 687Ω . Aplicando la ecuación del apartado anterior para conductores desnudos, se requiere un conductor de al menos 3 m de longitud.

Se instalará como electrodo un conductor desnudo de sección **35 mm²**, enterrado **0.8 m** y **3 m** de longitud.

Distancia entre electrodos

La distancia mínima entre los electrodos R_A y R_B se calculó mediante la siguiente expresión, extraída del apartado 11 de la ITC-BT-18.

$$D = \frac{\rho I d}{2\pi U}$$

$$\rho \text{ (Resistividad del terreno)} = 1000 \Omega \text{ m}$$

$$I d \text{ (Intensidad de defecto. } I d = U / (R_A + R_B), U = 230V) = 0.3A$$

$$U \text{ (Tensión de contacto límite)} = 24V \text{ (Ambiente húmedo)}$$

Remitiéndonos a los cálculos la distancia mínima entre los dos electrodos sería 2 m. No obstante por condiciones de seguridad y atendiendo al apartado 11 de la ITC-BT-18 la distancia mínima entre los dos electrodos será **15 m**.

1.7.- Dimensionado del condensador

Atendiendo a la ITC-BT-40 en instalaciones con generadores asíncronos, el factor de potencia de la instalación no será inferior a 0.86 a la potencia nominal y para ello, cuando sea necesario, se instalarán las baterías de condensadores precisas.

En primer lugar será necesario conocer la potencia reactiva a compensar.

| | | |
|---------------------------------|-------------|-------------|
| cos φ | 0.80 | 0.86 |
| P (kW) | 9 | 9 |
| S (kVA) | 11.25 | 10.46 |
| R (KVA _R) | 6.75 | 5.34 |

Se deben compensar 1.41 KVA_R.

2.- ALUMBRADO

2.1.- Alumbrado interior

Para el cálculo del alumbrado interior en primer lugar será necesario diferenciar y describir las dimensiones de los tres sectores del edificio.

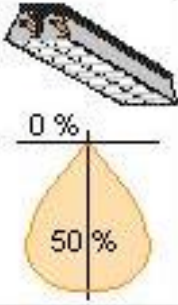
- Sector 1: En la planta superior. De dimensiones 4.2 m x 7.2 m x 3m.
- Sector 2: En la planta baja. Destinada a albergar elementos de la instalación electromecánica. Socaz de dimensiones 3.14 m x 3.65 m.
- Sectores 3: En la planta baja. Socaz de idénticas dimensiones (3.14 m x 3.65 m).

Se utilizará en todos los casos el método de los lúmenes. Aunque será necesario realizar los cálculos para cada uno de los tres locales descritos, los siguientes factores tendrán el mismo valor en los tres cálculos:

- Altura del plano de trabajo: 0.85 m
- ρ_{techo} (factor de reflexión del techo): 0.3 (medio)
- ρ_{paredes} (factor de reflexión de las paredes): 0.3 (medio)
- f_m (factor de mantenimiento): 0.7

SECTOR 1 (PLANTA SUPERIOR)

- h (altura entre las luminarias y el plano de trabajo)= 2 m
- k (índice del local): $a \cdot b / h(a+b)$, siendo a y b las dimensiones de la planta del local= 1.3
- η (factor de utilización): determinado mediante la siguiente tabla= 0.36

| Tipo de aparato de alumbrado | Índice del local k | Factor de utilización (η) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| | | Factor de reflexión del techo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.8 | | | 0.7 | | | 0.5 | | | 0.3 | | | 0 | | | | | | | | | |
| | | Factor de reflexión de las paredes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0 |
|  | 0.6 | .27 | .24 | .21 | .27 | .23 | .21 | .27 | .23 | .21 | .23 | .21 | .20 | | | | | | | | | | |
| | 0.8 | .33 | .29 | .26 | .32 | .29 | .26 | .32 | .28 | .26 | .28 | .26 | .25 | | | | | | | | | | |
| | 1.0 | .36 | .33 | .30 | .36 | .33 | .30 | .35 | .32 | .30 | .32 | .30 | .29 | | | | | | | | | | |
| | 1.25 | .40 | .36 | .34 | .39 | .36 | .34 | .38 | .36 | .34 | .36 | .34 | .33 | | | | | | | | | | |
| | 1.5 | .42 | .39 | .37 | .42 | .39 | .37 | .41 | .38 | .36 | .38 | .36 | .35 | | | | | | | | | | |
| | 2.0 | .45 | .42 | .40 | .44 | .42 | .40 | .44 | .42 | .40 | .41 | .40 | .39 | | | | | | | | | | |
| | 2.5 | .47 | .44 | .43 | .46 | .44 | .42 | .45 | .44 | .42 | .43 | .42 | .41 | | | | | | | | | | |
| | 3.0 | .48 | .46 | .44 | .47 | .46 | .44 | .47 | .45 | .44 | .44 | .43 | .42 | | | | | | | | | | |
| | $D_{max} = 0.8 H_m$ | 4.0 | .50 | .48 | .46 | .49 | .48 | .46 | .48 | .47 | .46 | .46 | .45 | .44 | | | | | | | | | |
| | f_m .65 .70 .75 | 5.0 | .50 | .49 | .48 | .50 | .49 | .48 | .49 | .48 | .47 | .47 | .46 | .45 | | | | | | | | | |

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

Tabla de factor de utilización para fluorescente con rejilla n°2

Se calcula el flujo luminoso total necesario mediante la siguiente expresión:

$$\Phi_T = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot f_m}$$

- E (iluminancia media deseada)= 300 lm/m² (media)
- S (superficie del plano de trabajo)= 30.25 m²

Se obtiene un flujo luminoso total $\Phi_T = 36012$ lm. A partir de este valor se puede calcular el número necesario de luminarias mediante la expresión:

$$N = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L}$$

- n (n° de lámparas por luminaria)= 1
- Φ_L (flujo luminoso de cada lámpara)= 5000 lm

Se obtiene un resultado de 7.2 lámparas. Seguidamente se determina la distribución mediante las siguientes expresiones.

$$N_{ancho} = \sqrt{\frac{N}{largo} \cdot ancho}$$

$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} \times \frac{\text{largo}}{\text{ancho}}$$

Será necesaria la instalación de 3 lámparas en la dimensión del ancho y 4 en la dimensión del largo, lo que finalmente supone un total de 12 lámparas de 5000 lm cada una.

SECTOR 2 Y 3 (SOCACES)

Al ser los dos socaces de idénticas dimensiones estos cálculos se consideran válidos para los dos locales.

- h (altura entre las luminarias y el plano de trabajo)= 1.5 m
- k (índice del local): $a \cdot b / h(a+b)$, siendo a y b las dimensiones de la planta del local= 1.1
- η (factor de utilización)= 0.33

Siguiendo la misma metodología que en los casos anteriores:

- $\Phi_T = 14150 \text{ lm}$ ($E = 300 \text{ lm/m}^2$)
- $N_T = 3$ (lámparas fluorescentes de 5000 lm)
- $N_{\text{ancho}} = 2$
- $N_{\text{largo}} = 2$

Se instalarán 2 lámparas fluorescentes de 5000 lm en cada una de las dimensiones de la planta. Un total de 4 lámparas en cada socaz.

2.2.- Alumbrado exterior

Se instalará una luminaria exterior de superficie en la fachada sur de la edificación con el fin de dotar de iluminación los accesos a los socaces. Será una luminaria rectangular formada por una lámpara incandescente A 60 de 60 W y dimensiones 210 x 120 x 100.

2.3.- Cableado y aparamenta

El dimensionado del cableado y la aparamenta de seguridad del sistema de iluminación se dimensionó siguiendo los mismos criterios que se aplicaron para el sistema de generación.

Tanto el conductor de fase como el conductor neutro serán de **6 mm²** de sección.

El sistema de protección constará de un interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C. A. Además un Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, clase AC.

3.- CUBRIMIENTO DEL CANAL

Cubrimiento de canal mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado. Incluso replanteo, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.

4.- REJILLA

Con el fin de evitar la entrada de broza y de peces adultos en la estructura hidráulica, será necesaria la instalación de una rejilla de solidos formada por varillas de acero y anclada a la base y los laterales del canal.

Documentación gráfica relacionada en Plano 1 (Replanteo) y en Plano 7 (Detalle).

| Diámetro de barras (mm) | Distancia entre barras (mm) | Ángulo de inclinación con la horizontal |
|-------------------------|-----------------------------|---|
| 10 | 10 | 60° |

Dimensione de la rejilla

ANEJO 14: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

| | |
|--|-----|
| 1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO | 87 |
| 2.- AGENTES INTERVINIENTES | 87 |
| 2.1.- Identificación | 87 |
| 2.2.- Obligaciones | 89 |
| 3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE | 93 |
| 4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA. | 95 |
| 5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA..... | 97 |
| 6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO..... | 101 |
| 7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA..... | 102 |
| 8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA | 105 |
| 9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN | 106 |
| 10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN..... | 108 |

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Rehabilitación de la Central Mini-hidráulica de Ciguera, situado en el municipio de Crémenes (León).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| Promotor | Ayuntamiento de Crémenes |
| Proyectista | Antonio Carrio González |
| Director de Obra | Antonio Carrio González |
| Director de Ejecución | Antonio Carrio González |

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 95763 €.

2.1.1.- Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus

modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o

en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la

documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- 1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- 2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- 3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- 4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

| |
|--|
| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" |
| RCD de Nivel I |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación |
| RCD de Nivel II |
| RCD de naturaleza no pétreo |
| 1 Asfalto |
| 2 Madera |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) |
| 4 Papel y cartón |
| 5 Plástico |
| 6 Vidrio |
| 7 Yeso |
| 8 Basuras |
| RCD de naturaleza pétreo |
| 1 Arena, grava y otros áridos |
| 2 Hormigón |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos |
| 4 Piedra |
| RCD potencialmente peligrosos |
| 1 Otros |

Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Densidad aparente (t/m ³) | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|---------------------------------------|----------|---------------------------|
| RCD de Nivel I | | | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | | | | |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | 1,03 | 417,249 | 406,416 |
| RCD de Nivel II | | | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | | | |
| 1 Madera | | | | |
| Madera. | 17 02 01 | 1,10 | 0,038 | 0,035 |
| 2 Metales (incluidas sus aleaciones) | | | | |
| Envases metálicos. | 15 01 04 | 0,60 | 0,000 | 0,000 |

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Densidad aparente (t/m ³) | Peso (t) | | Volumen (m ³) |
|--|------------|---------------------------------------|----------|--------|---------------------------|
| Aluminio. | 17 04 02 | 1,50 | 0,000 | | 0,000 |
| Hierro y acero. | 17 04 05 | 2,10 | 0,056 | | 0,027 |
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. | 17 04 11 | 1,50 | 0,000 | | 0,000 |
| 3 Papel y cartón | | | | | |
| Envases de papel y cartón. | 15 01 01 | 0,75 | 0,040 | | 0,053 |
| 4 Plástico | | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | 0,60 | 0,018 | 0,030 | |
| 5 Basuras | | | | | |
| Residuos biodegradables. | 20 02 01 | 1,50 | 19,283 | 12,855 | |
| Residuos de la limpieza viaria. | 20 03 03 | 1,50 | 19,283 | 12,855 | |
| RCD de naturaleza pétreo | | | | | |
| 1 Hormigón | | | | | |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 17 01 01 | 1,50 | 0,192 | 0,128 | |
| 2 Piedra | | | | | |
| Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 13 | 1,50 | 0,354 | 0,236 | |
| RCD potencialmente peligrosos | | | | | |
| 1 Otros | | | | | |
| Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03. | 17 06 04 | 0,60 | 0,000 | 0,000 | |

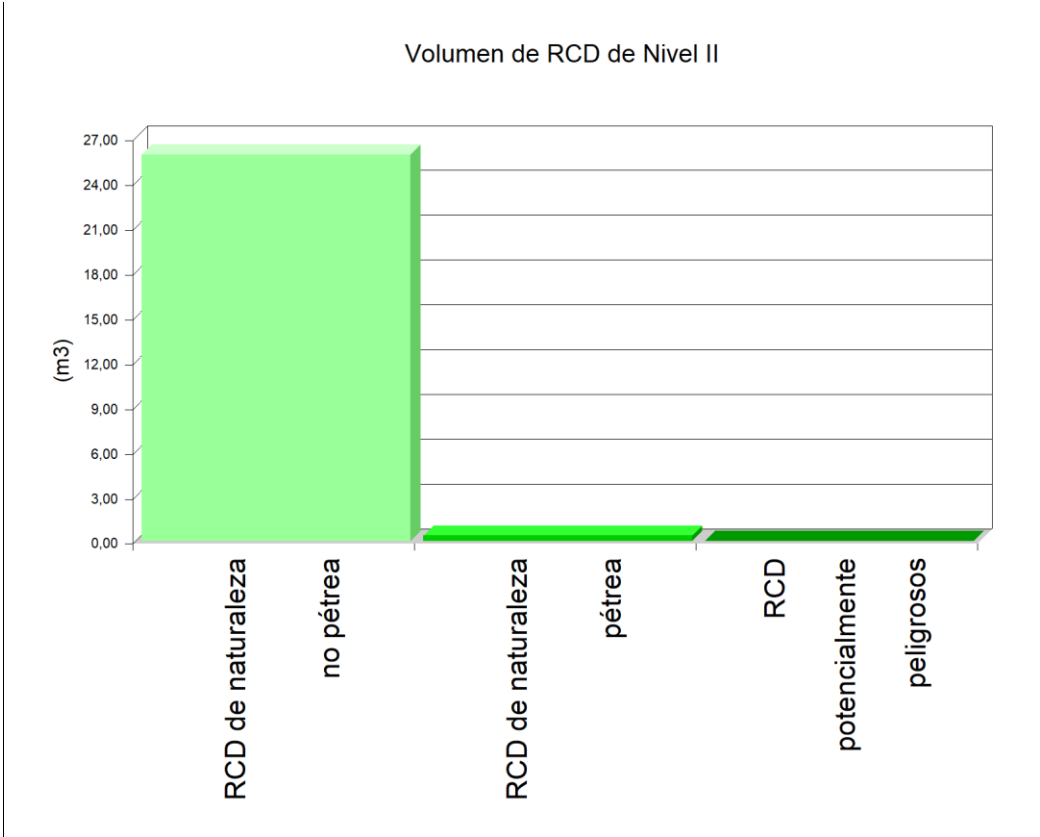
| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Densidad aparente (t/m ³) | Peso (t) | | Volumen (m ³) |
|--|------------|---------------------------------------|----------|-------|---------------------------|
| Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. | 17 09 04 | 1,50 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

Estimación de la cantidad de recursos de construcción y demolición que se generarán en la obra

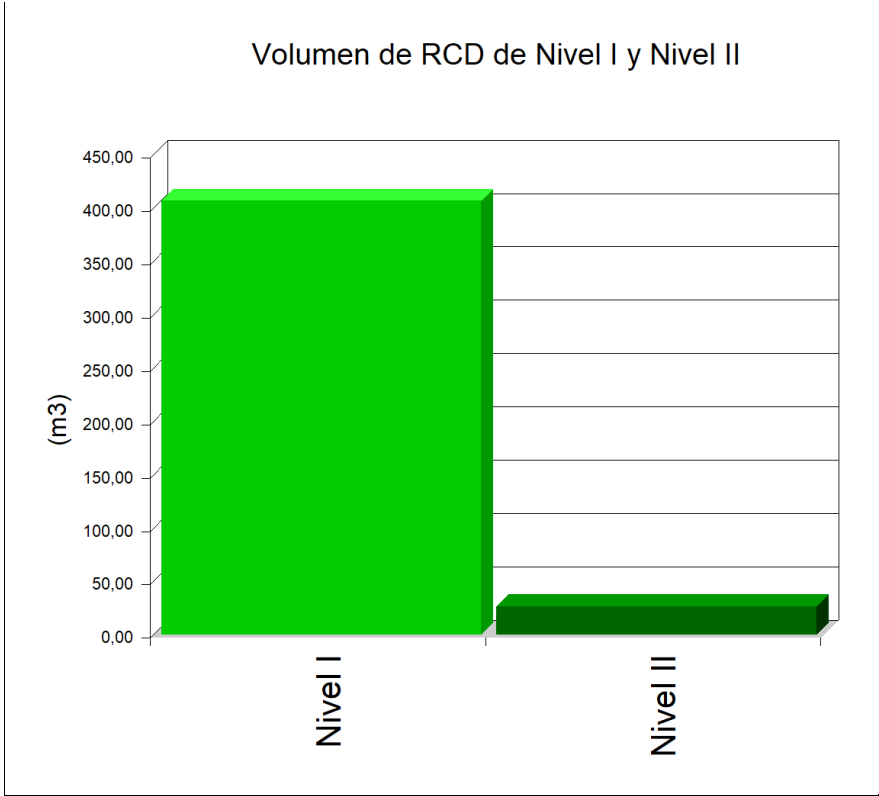
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados.

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|----------|---------------------------|
| RCD de Nivel I | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | 417,249 | 406,416 |
| RCD de Nivel II | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | |
| 1 Asfalto | 0,000 | 0,000 |
| 2 Madera | 0,038 | 0,035 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | 0,056 | 0,027 |
| 4 Papel y cartón | 0,040 | 0,053 |
| 5 Plástico | 0,018 | 0,030 |
| 6 Vidrio | 0,000 | 0,000 |
| 7 Yeso | 0,000 | 0,000 |
| 8 Basuras | 38,566 | 25,711 |
| RCD de naturaleza pétreo | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | 0,000 | 0,000 |
| 2 Hormigón | 0,192 | 0,128 |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 0,000 | 0,000 |
| 4 Piedra | 0,354 | 0,236 |
| RCD potencialmente peligrosos | | |
| 1 Otros | 0,000 | 0,000 |

Pesos y volúmenes de RCD agrupados por niveles y apartados



Volumen en m³ de los distintos tipos de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II

6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la

obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal. En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m³) |
|--|------------|----------------------------|--------------------------|----------|--------------|
| RCD de Nivel I | | | | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | | | | | |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | Sin tratamiento específico | Restauración / Vertedero | 417,249 | 406,416 |

Operaciones de reutilización, valorización y eliminación a las que se destinarán los RCD de Nivel I

| RCD de Nivel II | | | | | |
|--|----------|------------------------|------------------------|--------|--------|
| RCD de naturaleza no pétreo | | | | | |
| 1 Madera | | | | | |
| Madera. | 17 02 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,038 | 0,035 |
| 2 Metales (incluidas sus aleaciones) | | | | | |
| Envases metálicos. | 15 01 04 | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RNPs | 0,000 | 0,000 |
| Aluminio. | 17 04 02 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,000 | 0,000 |
| Hierro y acero. | 17 04 05 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,056 | 0,027 |
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. | 17 04 11 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,000 | 0,000 |
| 3 Papel y cartón | | | | | |
| Envases de papel y cartón. | 15 01 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,040 | 0,053 |
| 4 Plástico | | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,018 | 0,030 |
| 5 Basuras | | | | | |
| Residuos biodegradables. | 20 02 01 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RSU | 19,283 | 12,855 |
| Residuos de la limpieza viaria. | 20 03 03 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RSU | 19,283 | 12,855 |
| RCD de naturaleza pétreo | | | | | |
| 1 Hormigón | | | | | |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 17 01 01 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RCD | 0,192 | 0,128 |

| 2 Piedra | | | | | |
|--|----------|----------------------------|--------------------------|-------|-------|
| Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 13 | Sin tratamiento específico | Restauración / Vertedero | 0,354 | 0,236 |

Operaciones de reutilización, valorización y eliminación a las que se destinarán los RCD de Nivel II

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

| TIPO DE RESIDUO | TOTAL RESIDUO OBRA (t) | UMBRAL SEGÚN NORMA (t) | SEPARACIÓN "IN SITU" |
|---|------------------------|------------------------|----------------------|
| Hormigón | 0,192 | 80,00 | NO OBLIGATORIA |
| Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 0,000 | 40,00 | NO OBLIGATORIA |
| Metales (incluidas sus aleaciones) | 0,056 | 2,00 | NO OBLIGATORIA |
| Madera | 0,038 | 1,00 | NO OBLIGATORIA |
| Vidrio | 0,000 | 1,00 | NO OBLIGATORIA |
| Plástico | 0,018 | 0,50 | NO OBLIGATORIA |
| Papel y cartón | 0,040 | 0,50 | NO OBLIGATORIA |

Obligatoriedad de la separación in-situ de los distintos tipos de RCD generados en la obra

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en

destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

| Subcapítulo | TOTAL (€) |
|--------------------|------------------|
| TOTAL | 4.849,64 |

ANEJO 15: DOCUMENTOS AMBIENTALES

SUBANEJO 1: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

| | |
|--|-----|
| 1.- INTRODUCCIÓN | 111 |
| 1.1.- Objetivos y metodología | 111 |
| 1.2.- Marco legal | 111 |
| 2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO..... | 113 |
| 3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN Y ALTERNATIVAS | 114 |
| 3.1.- Descripción de la actuación | 114 |
| 3.2.- Evaluación de alternativas | 115 |
| 4.- INVENTARIO AMBIENTAL..... | 116 |
| 4.1.- Ámbito de referencia | 116 |
| 4.2.- Medio abiótico..... | 117 |
| 4.3.- Medio biótico..... | 119 |
| 4.4.- Medio perceptual..... | 122 |
| 4.5.- Medio socio-económico | 123 |
| 5.- ACCIONES INHERENTES A LA ACTUACIÓN SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR UN IMPACTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE..... | 124 |
| 5.1.- Fase de construcción..... | 124 |
| 5.2.- Fase de funcionamiento..... | 124 |
| 5.3.- Fase de abandono | 125 |
| 6.- FACTORES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS | 125 |
| 6.1.- Fase de construcción..... | 125 |
| 6.2.- Fase de funcionamiento..... | 126 |
| 7.- VALORACIÓN CUALITATIVA. MATRICES CAUSA-EFECTO | 127 |
| 7.1.- Atributos de valoración | 127 |
| 8.- VALORACIÓN CUALITATIVA. ÍNDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO | 128 |

| | |
|---|-----|
| 8.1.- Fase de construcción..... | 128 |
| 8.2.- Fase de funcionamiento..... | 128 |
| 9.- VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS FACTORES MÁS AFECTADOS . | 129 |
| 9.1.- Selección de indicadores | 129 |
| 9.2.- Transformación a U.C.A y cálculo de la magnitud de impacto..... | 131 |
| 9.3.- Valor final de impactos y conclusiones | 133 |
| 10.- MEDIDAS CORECTORAS, PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS..... | 135 |
| 11.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... | 136 |
| 12.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS | 136 |
| 13.- ANEJOS | 138 |
| 13.1.- Matrices metodología Electre..... | 138 |
| 13.2.- Matrices de impactos en la fase de construcción..... | 141 |
| 3.3.- Matrices de impactos en la fase de funcionamiento..... | 145 |

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Objetivos y metodología

El siguiente estudio se elaboró tomando como base los contenidos mínimos establecidos en el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y siguiendo la metodología de valoración de impactos propuesta por Gómez (2003, p. 281).

- Descripción del proyecto y examen de las alternativas técnicamente viables con justificación de la solución adoptada.
- Definir, describir y valorar el entorno en el que se sitúa el proyecto.
- Identificar aquellas acciones susceptibles de producir impacto y los factores susceptibles de ser afectados.
- Realizar una valoración cualitativa mediante matrices causa-efecto y determinar la incidencia de cada impacto.
- Realizar una valoración cuantitativa de los factores más afectados.
- Definir medidas de protección y corrección para evitar, o reducir, los impactos negativos derivados del proyecto.
- Establecer un programa de vigilancia ambiental el cual garantice el cumplimiento de lo establecido en este documento.

1.2.- Marco legal

1.2.1.- Legislación europea

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación ambiental de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

1.2.2.- Legislación estatal

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, Ley de aguas.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de aceites industriales usados.
- Calidad del aire. Ley 34/2007.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

1.2.3.- Legislación autonómica

- ORDEN FYM/991/2016, de 17 de noviembre, por la que se delegan competencias en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en los titulares de las delegaciones territoriales de la Junta de Castilla y León.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOCyL, 13 de noviembre de 2015).
- Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León. (BOCyL 03 de julio de 2013).
- Decreto 32/2014, de 24 de julio, por el que se modifica el Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León. (BOCyL 28 de julio de 2014).
- Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

| | | | | | |
|-------------------------------|--|----------------|-----------------------------|--------------------|----------------------|
| Ubicación del proyecto | Localidad de Ciguera, Municipio de Crémenes, Provincia de León. | | | | |
| Polígono y parcelas | El canal y el edificio se sitúan sobre 5 parcelas diferentes contiguas y de propiedad municipal. | | | | |
| | Polígono | Parcela | Referencia catastral | Superficie | Clase |
| | 2 | 9000 | 000600100UN25H0001JJ | 38 m ² | Suelo urbano |
| | 2 | 1216 | 24062A002012160000EX | 121 m ² | Suelo no urbanizable |
| | 2 | 1220 | 24062A002012200000EI | 431 m ² | Suelo no urbanizable |
| | 2 | 1221 | 24062A002012210000EJ | 291 m ² | Suelo no urbanizable |
| | 2 | 1222 | 24062A002012220000EE | 259 m ² | Suelo no urbanizable |
| Superficie total | 1140 m ² | | | | |
| Entorno del proyecto | La parcela limita al Oeste con el CV-10507 y al Este, el Norte y el Sur con el Río Dueñas. | | | | |
| Coordenadas UTM | Edificio: 30T 325255 4758903 1107.5 m.s.n.m Azud: 30T 325265 4759020 1109 m.s.n.m | | | | |
| Accesos | Todos los elementos se encuentran entre el cauce del Río Dueñas y el CV-10507 a su paso por la localidad de Ciguera, desde donde se encuentra el único acceso. La distancia a la N-625 es de 5,6 km. | | | | |

Datos de la ubicación del Proyecto

3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN Y ALTERNATIVAS

3.1.- Descripción de la actuación

Se pretende rehabilitar la infraestructura de una antigua pequeña central hidroeléctrica o fábrica de luz mediante la instalación de una turbina y un generador con el fin de abastecer los consumos eléctricos de una depuradora municipal situada a menos de 100 m de distancia. La potencia de equipamiento necesaria se estima en 9 kW que en función del salto neto (2.6 m) implica un caudal de equipamiento de 0.5 m³/s.

El principal objetivo consistirá en el máximo aprovechamiento de las estructuras hidráulicas existentes minimizando al máximo la obra civil. De este modo se reducirá el impacto ambiental además de contribuir a la conservación del patrimonio industrial.

Las actuaciones que se llevarán a cabo serán las siguientes:

- Limpieza y desbroce de vegetación: tareas de limpieza y desbroce en toda la estructura y sus alrededores. La superficie afectada abarca 260 m² aproximadamente.
- Bancada de cimentación: bancada de hormigón armado en el socaz donde se instalará la turbina para el apoyo de esta. Dimensiones: 130x130x30 cm.
- Obra civil en la estructura hidráulica: se ampliará la profundidad del canal con el objetivo de adaptar el nuevo equipo de generación. Se espera un volumen de excavación de 26 m³.
- Obras en los accesos: escaleras de hormigón armado (acceso exterior al socaz) y pavimento de rejilla electro soldada sobre los canales (220 m²).
- Obras en el edificio: reforma del forjado de las dos plantas, sustitución de dos ventanas, la puerta exterior y una puerta interior.
- Instalaciones: instalación del equipo de generación y demás elementos eléctricos necesarios, instalación de rejillas y compuerta.
- Cierres cierre perimetral de la parcela afectada mediante malla metálica y postes de madera de 1 metro de altura (280 m de perímetro) y cierre de la zona restringida mediante vallado de madera de 1 m de altura. (19 m de perímetro).

3.2.- Evaluación de alternativas

Las alternativas contempladas hacen referencia al diseño de la instalación. A continuación se describe detalladamente cada una de ellas.

- Alternativa 0: no realizar el proyecto.
- Alternativa 1: consistente en demoler el muro de piedra por donde discurre la rampa del molino, con la finalidad de instalar una tubería de sección circular, la cual sustituiría las toberas de sección en tronco piramidal del molino.
- Alternativa 2: se trata de conservar la rampa del molino y adaptar la sección en tronco piramidal de la tobera a la tubería de entrada de la turbina.

Para realizar una evaluación de alternativas será necesario establecer unos criterios de evaluación, los cuales se describen a continuación.

- Aceptación social
- Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero
- Impacto en el desarrollo rural
- Mínima alteración del Patrimonio industrial

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------|---|---------------------------------------|--|---------------------------------------|------------|
| | ACEPTACIÓN SOCIAL | REDUCCIÓN DE LA EMISIÓN DE G.E.I | IMPACTO EN EL DESARROLLO RURAL | MÍNIMA ALTERACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO | VERSATILIDAD DE LA INSTALACIÓN | Σ |
| Pesos | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 40 |
| A0 | 6 | 4 | 4 | 10 | 4 | 6.6 |
| A1 | 6 | 9 | 6 | 4 | 8 | 6.6 |
| A2 | 6 | 9 | 6 | 8 | 6 | 7 |

Matriz resultado de la aplicación de la metodología de Agregación Total por Media Ponderada

En la siguiente tabla se muestran los pesos dados para cada criterio, así como las puntuaciones elegidas para cada alternativa en cada uno de ellos. Posteriormente se aplicó la metodología de Agregación Total por Media Ponderada.

Tras la aplicación de la suma ponderada observamos que la Alternativa 2 obtiene una puntuación más alta.

Se aplicó la metodología Electre para poder afirmar con más seguridad que la Alternativa 2 es la más adecuada. Se utilizó la misma matriz de atributos que en la metodología anterior. A continuación se presenta la matriz final de dominancia agregada. El resto de matrices necesarias para llegar a la matriz final pueden consultarse en el apartado Anejos de éste documento.

| | A0 | A1 | A2 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| A0 | | 0 | 0 |
| A1 | 0 | | 0 |
| A2 | 0 | 1 | |

Matriz de Dominancia Agregada

Se puede concluir tras la aplicación de los dos métodos de selección de alternativas que en función de los criterios seleccionados la Alternativa 2 es la más adecuada.

4.- INVENTARIO AMBIENTAL

4.1.- Ámbito de referencia

Éste término alude a la zona geográfica que potencialmente puede verse afectada por un impacto ambiental. No todos los factores están asociados al mismo ámbito de referencia.

A continuación se expresa el ámbito de referencia considerado en cada uno de los medios estudiados.

| MEDIO | ÁMBITO DE REFERENCIA | SUP. |
|-----------------|---|------------------------|
| Biótico | Parcela ocupada y tramo de cauce afectado | 2320 m ² |
| Abiótico | Cuenca hidrográfica río Dueñas | 47.7 km ² |
| Perceptual | Cuenca visual | 12.500 m ² |
| Socio-económico | Municipio de Crémenes | 153.12 km ² |

Ámbitos de referencia de los distintos medios estudiados

4.2.- Medio abiótico

4.2.1.- Climatología

Según la clasificación correspondiente al mapa elaborado por el Instituto Geográfico Nacional en el área de referencia de este proyecto predomina un clima Oceánico de Transición.

El clima Oceánico de Transición es característico de regiones septentrionales relativamente alejadas del nivel del mar. La amplitud térmica es moderada al disminuir la influencia marina; (entre 12- 15 °C). Debido a este hecho, el invierno es frío (baja de 6 °C), y unos veranos más elevados, algún supera los 22°. Las precipitaciones son menos abundantes que en el litoral. Descienden por debajo de los 1.000 mm anuales, con valores incluso próximos a los 700 mm, y el mínimo veraniego puede acentuarse y presentar uno o dos meses secos.

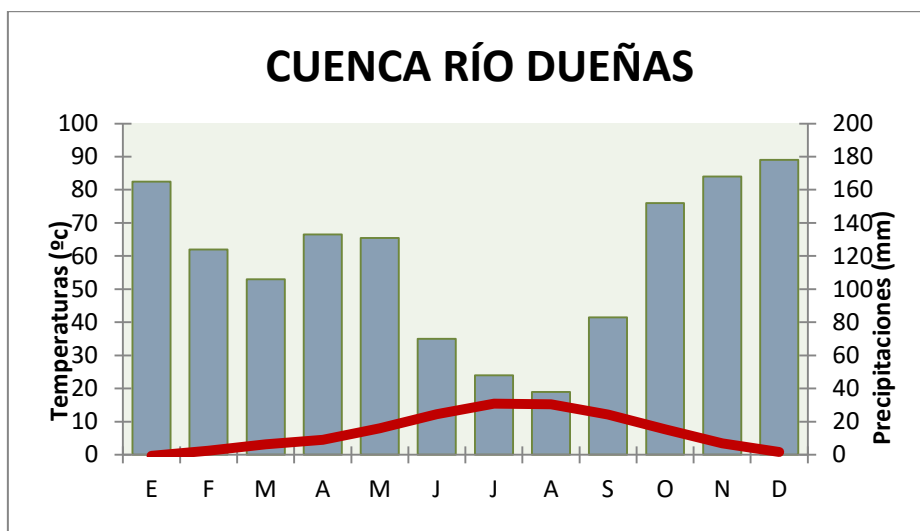


Diagrama ombrotérmico de Gausen representativo de la cuenca del río Dueñas (Elaboración propia)

4.2.2.- Geomorfología

La sub cuenca hidrográfica en la que se emplaza el proyecto está constituida sobre rocas paleozoicas, con una edad correspondiente al Carbonífero. En su mayoría están formadas por unidades de caliza y en menor medida de pizarra.

4.2.3.- Hidrología

El Río Dueñas, el cual pertenece a la Confederación Hidrográfica del Duero, tiene su afloramiento en Bioba (Lois) coordenadas 30T 322980 4763050 y altitud 1760 m.s.n.m. Su desembocadura al Río Esla se encuentra en Las Campas de Vegalión (Las Salas) coordenadas 30T 327505 4755160 y altitud 1009 m.s.n.m.

Se trata de un curso de agua permanente clasificado dentro del tipo de ríos de montaña húmeda silíceo.

Se estimaron y recopilaron algunos de los datos considerados más importantes referidos al cauce y su cuenca hidrográfica.

Se delimitó la cuenca hidrográfica y su sub-cuenca desde el emplazamiento del proyecto con la aplicación Google Earth, la cual también nos permite calcular sus áreas, así como la pendiente media y longitud del cauce.

| | |
|---|------|
| ÁREA TOTAL DE LA CUENCA (km ²) | 47.7 |
| ÁREA SUBCUENCA AGUAS ARRIBA DEL EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO (km ²) | 26.2 |
| LONGITUD DEL CAUCE (km) | 11.9 |
| PENDIENTE MEDIA (%) | 9.7 |
| Q _{medio.annual} (m ³ /s) | 0.8 |
| Q _{ecológico} (m ³ /s) | 0.26 |

Datos de la cuenca y el cauce del río Dueñas (Fuente: Google Earth)

4.3.- Medio biótico

4.3.1.- Identificación de hábitats

En lo que al entorno afectado del proyecto se refiere se han identificado dos hábitats diferenciados. El primero de agua dulce (tramo de cauce alterado), el cual se caracteriza como río alpino con vegetación herbácea en sus orillas con cortinas vegetales de *Populus sp.* y *Salix sp.*, el segundo terrestre, correspondiente a un hábitat ripario en el que se mezclan praderas con especies arbóreas de ribera.

El hábitat acuático al que repercute la transformación se encuentra ya previamente modificado por la presencia del azud, una presión habitual en toda la masa de agua. Según la Confederación Hidrográfica del Duero el estado de conservación de la totalidad del cauce es bueno, valor que se puede extrapolar al tramo afectado.

El hábitat terrestre se encuentra modificado morfológicamente por la presencia de la infraestructura hidráulica. Cabe señalar también el aprovechamiento de los pastos, el cual también actúa como variador de los hábitats. Se puede clasificar el estado de conservación del hábitat terrestre como bueno.

4.3.2.- Vegetación

En primer lugar, señalar que la vegetación fuertemente humanizada se diferencia principalmente entre bosques, matorrales y pastizales.

El entorno del proyecto está caracterizado por la vegetación de ribera en la que se mezclan especies arbóreas y praderas. Entre las especies arbóreas destacan principalmente:

- *Salix sp.*
- *Ulmus glabra.* (**Vulnerable**)
- *Alnus glutinosa.* (**Preocupación menor**)
- *Acer pseudoplatanus.* (**Preocupación menor**)
- *Corylus avellana.* (**Preocupación menor**)
- *Populus nigra.* (**Preocupación menor**)

Las gramíneas y leguminosas conforman los pastizales y sirven como base para el heno, destacando las siguientes:

- *Bromus sp.*
- *Poa sp.*
- *Lolium sp.*
- *Dactylis sp.*
- *Trifolium sp.*
- *Vicia sp.*
- *Polygonum bistorta.*
- *Sanguisorba sp.*

4.3.3.- Fauna

Se nombran aquellas especies observadas o potencialmente presentes en el entorno del proyecto que cobran especial importancia ya sea por su abundancia o por su valor de conservación. Se indica el estado de conservación utilizando la clasificación de la UICN.

Aves

- *Milvus milvus* (**Casi amenazado**)
- *Gyps fulvus* (**Preocupación menor**)
- *Aquila chrysaetos* (**Preocupación menor**)
- *Falco peregrinus* (**Preocupación menor**)
- *Dendrocopos medius* (**Preocupación menor**)
- *Alcedo atthis* (**Casi amenazada**)
- *Actis hypolencos* (**Casi amenazada**)
- *Carduelis carduelis* (**Preocupación menor**)
- *Passer domesticus* (**Preocupación menor**)
- *Erithacus rubecula* (**Preocupación menor**)
- *Hirudo rustica* (**Casi amenazada**)
- *Pica pica* (**Preocupación menor**)
- *Corvus corax* (**Preocupación menor**)
- *Neophron percnopterus* (**En peligro**)

Mamíferos

- *Capreolus capreolus* (**Preocupación menor**)
- *Rupicapra rupicapra* (**Preocupación menor**)
- *Vulpes vulpes* (**Preocupación menor**)
- *Sus scrofa* (**Preocupación menor**)

- *Galemys pyrenaicus* (**Vulnerable**)
- *Barbastella barbastellus* (**Casi amenazada**)
- *Canis lupus* (**Preocupación menor**)
- *Lutra lutra* (**Casi amenazada**)
- *Glis glis* (**Casi amenazada**)
- *Lepus europeus* (**Casi amenazada**)

Peces

- *Salmo trutta* (**Preocupación menor**)
- *Anguilla anguilla* (**Preocupación menor**)

Anfibios y reptiles

- *Salamandra salamandra* (**Casi amenazada**)
- *Alytes obstetricans* (**Preocupación menor**)
- *Bufo bufo* (**Preocupación menor**)
- *Rana iberica* (**Preocupación menor**)
- *Rana temporaria* (*Rana temporaria*) (**Preocupación menor**)
- *Anguis fragilis* (**Preocupación menor**)
- *Lacerta schreiberi* (**Preocupación menor**)
- *Lacerta schreiber* (**Casi amenazado**)
- *Timon lapidus* (**Preocupación menor**)
- *Coronella austriaca* (**Preocupación menor**)
- *Natrix maura* (**Casi amenazada**)
- *Natrix natrix* (**Casi amenazada**)
- *Vipera seoanei* (**Preocupación menor**)

4.4.- Medio perceptual

Descripción

El paisaje circundante, el cual corresponde en su mayoría al fondo de un valle fluvial, se caracteriza principalmente por la acción humana, sobre todo ganadera, y por la erosión hídrica.

La vegetación de ribera sobre pendientes suaves deja paso a zonas de pastizal. En las partes altas de la cuenca a penas se observa vegetación, quedando la roca caliza prácticamente descubierta.

Evaluación de la calidad escénica

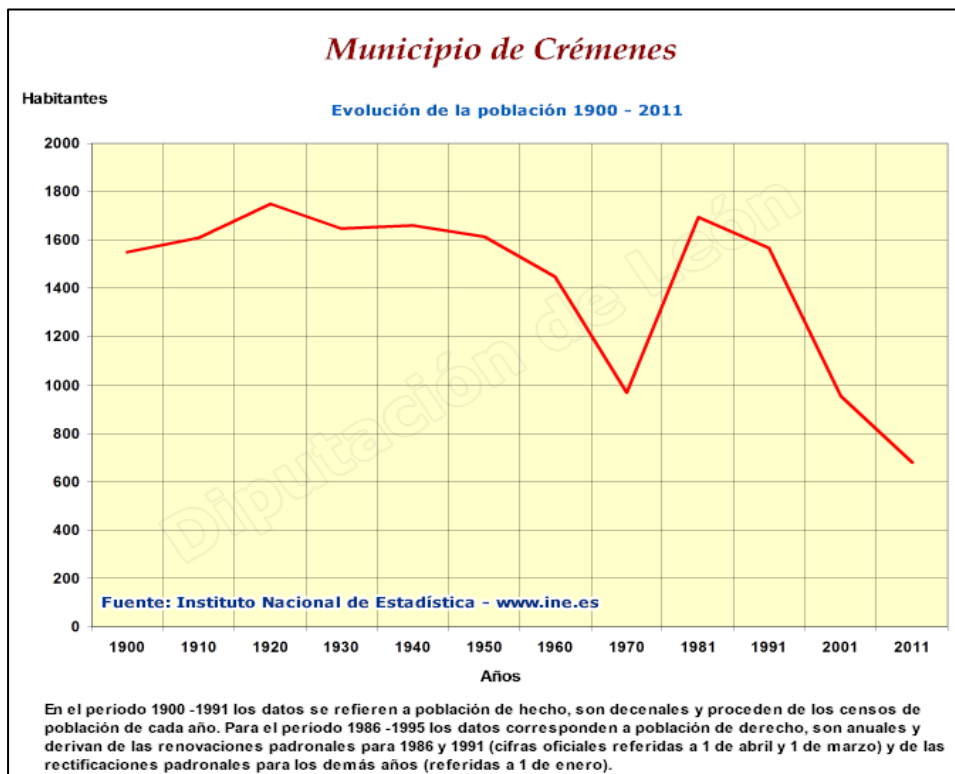
| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | PUNTUACIÓN |
|---------------------|--|-------------------|
| Morfología | Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales. | 3 |
| Vegetación | Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes. | 5 |
| Agua | Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje. | 3 |
| Color | Combinaciones de color intensas y variadas. | 5 |
| Fondo escénico | El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. | 5 |
| Rareza | Característico, aunque similar a otros en la región. | 2 |
| Actuaciones humanas | Libre de actuaciones estéticamente no deseadas. | 2 |

Evaluación de la calidad escénica de la cuenca visual

Puntuación total: 25 → Paisaje de Clase A

4.5.- Medio socio-económico

En la pequeña sub cuenca hidrográfica del río Dueñas existe un total de 3 localidades: Salamón, Ciguera y Lois. En la actualidad residen un total de 70 habitantes aproximadamente entre los tres núcleos, lo que refleja la importante regresión demográfica iniciada en los años 60. Los desequilibrios por edad y sexo son los habituales del medio rural español.



Evolución de la población del municipio de Crémenes en el siglo XX
(Fuente: Web del Ayuntamiento de Crémenes)

El pastoreo o la ganadería extensiva es la actividad por excelencia en la montaña oriental leonesa, hasta el punto que el paisaje ha sido transformado por la continua y constante presión ganadera a lo largo de los siglos. El segundo sector por importancia es el turismo rural, el cual se encuentra en auge estos últimos años.

Lo más destacado de la arquitectura popular es el empleo de la madera, la piedra y la teja. La piedra forma la mampostería de muros, dinteles y cargaderos de puertas y ventanas. La madera es la base de la estructura de los tejados, los suelos y carpintería de balaustradas, puertas y ventanas. La teja ha sustituido a las cubiertas de “cuelmos” (paja de centeno) que tapizaban los tejados y que se utilizaron antaño. (CMAOT, 1998)

5.- ACCIONES INHERENTES A LA ACTUACIÓN SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR UN IMPACTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

5.1.- Fase de construcción

- Movimiento de tierras: Se aumentará la profundidad del canal de restitución para adaptar los nuevos equipos. Se espera un volumen de excavación de 25.5 m^3 sobre una superficie de 25 m^2 .
- Desbroce de vegetación: Se llevarán a cabo labores de limpieza y desbroce en el interior y alrededores del canal, así como en todas las partes de la parcela donde sea necesario.
- Movimiento de maquinaria: Será necesario el uso de una máquina excavadora y un camión para realizar el movimiento de tierras.
- Adecuación de la estructura: Previo a la instalación de la turbina-generator se retirarán de los socacos todos los elementos del uso anterior, como ruedas de molino, etc. Será necesario además la construcción de una bancada de hormigón para apoyar la turbina.
- Eliminación de residuos de construcción: No se espera que ningún factor se vea afectado por esta acción. El plan de gestión de residuos de construcción y demolición se encuentra en el anexo correspondiente de éste proyecto.

5.2.- Fase de funcionamiento

- Suministro de agua: Caudal de equipamiento de $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Se estima un volumen turbinado al año de $7.4 \text{ hm}^3/\text{año}$.
- Funcionamiento del equipo electromecánico: El funcionamiento de la turbina genera vibraciones y ruido. El nivel sonoro equivalente en las inmediaciones exteriores de la central se estimó en 19.6 dB (A) . Los cálculos de detallan en el Anexo 17: Estudio acústico.
- Cerramiento perimetral: El terreno afectado se cerrará perimetralmente mediante un cierre de malla metálica y postes de madera con altura de 1 m . Se trata de un perímetro de 280 m .
- Eliminación de residuos: El remplazo de lubricante de los equipos generadores se espera que genere aproximadamente 5 L de residuos oleosos al año. Estos residuos serán almacenados como se establece en el artículo 5 del R.D. 679/2006, previa entrega o recogida por parte de la empresa gestora de residuos peligrosos correspondiente, por lo que no se espera que esta acción produzca ningún impacto significativo.

5.3.- Fase de abandono

- No se identifican acciones susceptibles de producir impacto en la fase de abandono.

6.- FACTORES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS

6.1.- Fase de construcción

| MEDIO | FACTOR | SUBFACTOR |
|-----------------|---|--|
| ABIÓTICO | CONFORT SONORO DIURNO | GRADO DE BIENESTAR EN FUNCIÓN DEL RUIDO DURANTE EL DÍA |
| SOCIO-ECONÓMICO | ACEPTABILIDAD SOCIAL DEL PROYECTO | PERCEPCIÓN QUE LA SOCIEDAD TIENE ANTE EL PROYECTO Y ACTITUD ANTE ÉL |
| | ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES TRADICIONALES | GRADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES TRADICIONALES |

Factores medioambientales susceptibles de ser afectados en la fase de construcción del Proyecto

6.2.- Fase de funcionamiento

| MEDIO | FACTOR | SUBFACTOR |
|---------------------|---|---|
| ABIÓTICO | CONFORT SONORO DIURNO | GRADO DE BIENESTAR EN FUNCIÓN DEL RUIDO DURANTE EL DÍA |
| | CONFORT SONORO NOCTURNO | GRADO DE BIENESTAR EN FUNCIÓN DEL RUIDO DURANTE EL DÍA |
| | DISTRIBUCIÓN EN EL TERRENO | LOCALIZACIÓN DEL AGUA EN EL ESPACIO |
| | CANTIDAD DEL RECURSO | CANTIDAD DE AGUA DISPONIBLE |
| BIÓTICO | HABITAT FAUNÍSTICOS DE ESPECIES SILVESTRES | DIVERSIDAD DE HÁBITATS REAL O POTENCIALMENTE OCUPABLES POR ESPECIES FAUNÍSTICAS |
| PERCEPTUAL | POTENCIAL DE VISTAS | CAMPO DE VISIÓN DESDE EL ÁREA DEL PROYECTO |
| SOCIO- ECONÓMICO | ACEPTABILIDAD SOCIAL DEL PROYECTO | PERCEPCIÓN QUE LA SOCIEDAD TIENE ANTE EL PROYECTO Y ACTITUD ANTE ÉL |

Factores medioambientales susceptibles de ser afectados en la fase de funcionamiento del Proyecto

7.- VALORACIÓN CUALITATIVA. MATRICES CAUSA-EFECTO

7.1.- Atributos de valoración

Para determinar la matriz final de incidencia de impactos es necesario primero elaborar una matriz de identificación, una vez identificados a cada impacto se le aplican una serie de atributos que una vez ponderados permiten determinar la incidencia.

A continuación se muestran los atributos que se tendrán en cuenta en la valoración, el carácter que estos pueden adoptar y los pesos asignados a cada uno.

| Atributos | Carácter de los atributos | Código |
|------------------|-----------------------------------|--------|
| Signo del efecto | Benéfico | + |
| | Perjudicial | - |
| | Difícil de calificar sin estudios | X |
| Inmediatez | Directo | 3 |
| | Indirecto | 1 |
| Acumulación | Simple | 1 |
| | Acumulativo | 3 |
| Sinergia | Leve | 1 |
| | Media | 2 |
| | Fuerte | 3 |
| Persistencia | Temporal | 1 |
| | Permanente | 3 |
| Reversibilidad | A corto plazo | 1 |
| | A medio plazo | 2 |
| | A largo plazo o no reversible | 3 |
| Recuperabilidad | Fácil | 1 |
| | Media | 2 |
| | Difícil | 3 |
| Continuidad | Continuo | 3 |
| | Discontinuo | 1 |

Atributos utilizados en la valoración cualitativa

INCIDENCIA = I + 3A + 3S + 3P + 3R + 3Rc + C (v. máximo 51, mínimo 17)

8.- VALORACIÓN CUALITATIVA. ÍNDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO

Una vez calculadas las matrices que permiten determinar la importancia de cada impacto (Véase el apartado Anejos de este Documento) se calcula el Índice de Incidencia Estandarizado, en función del cual se realiza la valoración.

Se expresa el valor de cada impacto de 0 a 1 mediante la siguiente expresión.

$$I_{\text{estandarizado}} = I - I_{\text{min}} / I_{\text{max}} - I_{\text{min}} \text{ (v. máximo 51, mínimo 17)}$$

8.1.- Fase de construcción

| | Movimiento de tierras | Desbroce de vegetación | Movimiento de maquinaria | Adecuación de la estructura |
|---|-----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Confort sonoro diurno | | 0.15 | 0.15 | |
| Aceptación social del proyecto | 0.18 | | 0.18 | |
| Estructuras y edificaciones tradicionales | | | | 0.35 |

Valoración final de impactos en la fase de construcción

8.2.- Fase de funcionamiento

| | Suministro de agua | Funcionamiento del equipo electromecánico | Cerramiento perimetral |
|---|--------------------|---|------------------------|
| Distribución del agua en el terreno | 0.41 | | |
| Cantidad de agua disponible | 0.41 | | |
| Confort sonoro diurno | | 0.38 | |
| Confort sonoro nocturno | | 0.38 | |
| Hábitats faunísticos de especies silvestres | 0.38 | | 0.44 |
| Calidad visual | | | 0.47 |
| Aceptación social del proyecto | 0.23 | 0.5 (impacto +) | 0.15 |
| Pesca. Infraestructura y práctica de éste deporte | 0.20 | | |

Valoración final de impactos en la fase de funcionamiento

9.- VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS FACTORES MÁS AFECTADOS

Se realiza una valoración cuantitativa de los factores más afectados ($I_{\text{estandarizado}} > 0.25$), que por su naturaleza y la información de la que se dispone permiten una valoración objetiva mediante indicadores.

9.1.- Selección de indicadores

| FACTOR | INDICADOR | VALOR |
|--|---|---|
| Estructuras y edificaciones tradicionales | Grado de conservación de las estructuras y edificaciones tradicionales. | $V_{sp} = 5$ $V_{cp} = 4$ |
| Cantidad de agua disponible | Porcentaje de pérdidas con respecto a la cantidad de recurso disponible. $I = \frac{\text{Perd.por actividades humanas}}{\text{Cantidad de recurso disponible}} * 100$ | $V_{sp} = 0 \%$ $V_{cp} = 30 \%$ |
| Distribución en el terreno. Localización del agua en el espacio. | Porcentaje de terreno con diferente presencia de agua. $I = \frac{\text{Long.cauce dif.presencia agua}}{\text{Long.cauce ámbito de referencia}} * 100$ | $V_{sp} = 0 \%$ $V_{cp} = 10 \%$ |
| Hábitat faunísticos de especies silvestres | Media ponderada del valor de conservación de los hábitats faunísticos según su superficie. $I = \frac{\sum(1 a n) \text{Superf.zona } i * \text{Valor de conserv. de } i}{\text{Superficie total del ámbito de referencia}}$ | $V_{sp} = 80$ $V_{cp} = 65$ |
| Potencial de vistas | Porcentaje de superficie de la cuenca visual libre de impacto. $I = \frac{\text{Sup.cuenca visual no alterada}}{\text{Sup.total ambito referencia}} * 100$ | $V_{sp} = 100 \%$ $V_{cp} = 90.6 \%$ |
| Confort sonoro diurno | Nivel sonoro equivalente diurno en un punto representativo del proyecto | $V_{sp} = 100 \%$ $V_{cp} = 100 \%$ |
| Confort sonoro nocturno | Nivel sonoro equivalente nocturno en un punto representativo del proyecto | $V_{sp} = 100 \%$ $V_{cp} = 100 \%$ |

Tabla resumen del indicador elegido para cada uno de los factores evaluados

Grado de conservación de las estructuras y edificaciones tradicionales

| I | Grado de conservación |
|----------|------------------------------|
| 5 | Muy bueno |
| 4 | Bueno |
| 3 | Regular |
| 2 | Malo |
| 1 | Muy malo |
| 0 | Ausencia de estructuras |

Porcentaje de pérdidas con respecto a la cantidad de recurso disponible

Se considera como recurso disponible el caudal medio anual en el emplazamiento del salto, calculado a partir de la serie y los cálculos del Anexo 2: Evaluación del recurso hidroenergético.

| Perd. por actividades humanas | Recurso disponible | % de pérdidas |
|--|---------------------------|---|
| Sin proyecto: 0 hm ³ /año Con proyecto: 7.4 hm ³ /año | 24.7 hm ³ /año | S _p = 0 % C _p = 30 % |

Porcentaje de terreno con diferente presencia de agua

La longitud de cauce con diferente presencia de agua hace referencia a la distancia entre la toma de agua y el punto de devolución al cauce. Como ámbito de referencia se considera la longitud de cauce aguas arriba del proyecto.

| Long. diferente presencia agua | Long. ámbito de referencia | % terreno menos agua |
|---|---------------------------------------|--|
| Sin proyecto: 0 m Con proyecto: 125 m | 6.600 m | S _p = 0 % C _p = 1.9 % |

Media ponderada del valor de conservación de los hábitats faunísticos según su superficie

| Hábitat | Estado de conservación | Superficie |
|-----------|--|---------------------|
| Acuático | Sin proyecto: Bueno (80) Con proyecto: Regular (60) | 1140 m ² |
| Terrestre | Sin proyecto: Bueno (80) Con proyecto: Bueno (70) | 1180 m ² |

Porcentaje de superficie de la cuenca visual libre de impacto

Se considera como ámbito de referencia la cuenca visual, es decir, la superficie del proyecto y el entorno circundante a este desde donde es significativamente visible. La alteración del paisaje viene determinada por el cerramiento perimetral por lo que se considera como superficie alterada la totalidad de la parcela.

| Sup. ámbito de referencia | Sup. alterada | Sup. cuenca visual no alterada | % visual libre de impacto |
|---------------------------|---|--------------------------------|---|
| 12.500 m ² | Sin proyecto: 0 m ² Con proyecto: 1180 m ² | 11320 m ² | S _p = 100 % C _p = 90.6 % |

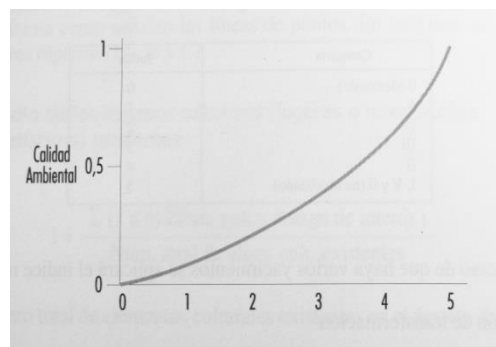
9.2.- Transformación a U.C.A y cálculo de la magnitud de impacto

Para transformar las magnitudes de impacto en U.C.A se utilizan los valores de los indicadores previamente calculados y sus funciones de transformación asociadas.

ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES
TRADICIONALES

$$V_{sp} = 1; \quad V_{cp} = 0.7$$

$$M_g = |V_{sp} - V_{cp}| = 0.3$$

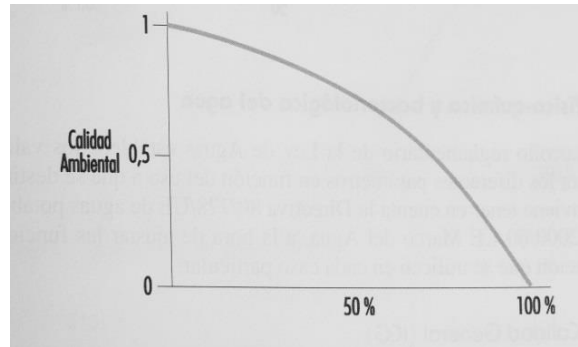


CANTIDAD DE AGUA
DISPONIBLE

$$V_{sp} = 1$$

$$V_{cp} = 0.85$$

$$M_g = |V_{sp} - V_{cp}| = 0.15$$

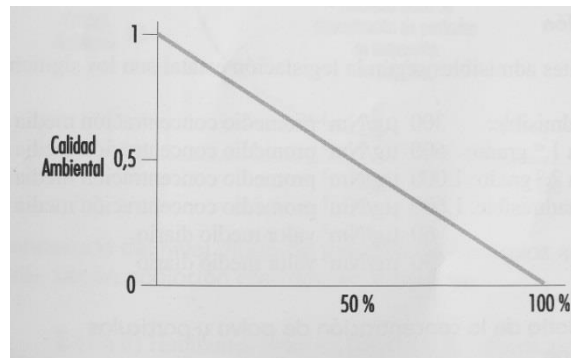


LOCALIZACIÓN DEL
AGUA EN EL ESPACIO

$$V_{sp} = 1$$

$$V_{cp} = 0.9$$

$$M_g = |V_{sp} - V_{cp}| = 0.1$$

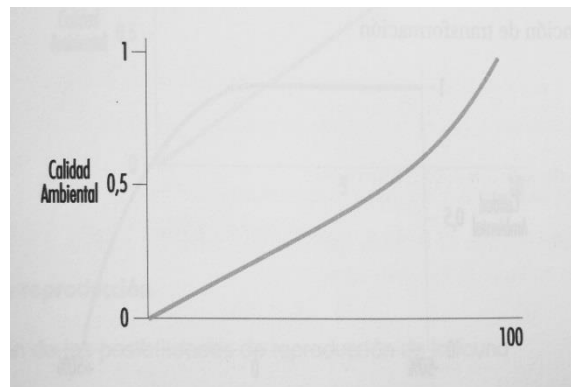


HÁBITAT FAUNÍSTICOS
DE ESPECIES
SILVESTRES

$$V_{sp} = 0.6$$

$$V_{cp} = 0.4$$

$$M_g = |V_{sp} - V_{cp}| = 0.2$$

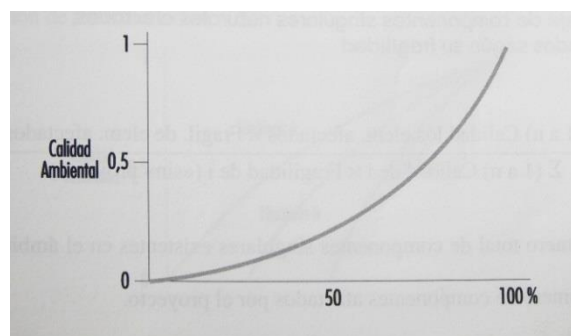


POTENCIAL DE
VISTAS

$$V_{sp} = 1$$

$$V_{cp} = 0.8$$

$$M_g = |V_{sp} - V_{cp}| = 0.2$$

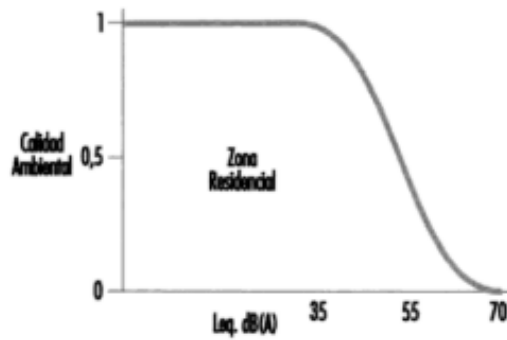


CONFORT SONORO
DIURNO

$$V_{sp} = 1$$

$$V_{cp} = 1$$

$$M_g = |V_{sp} - V_{cp}| = 0$$

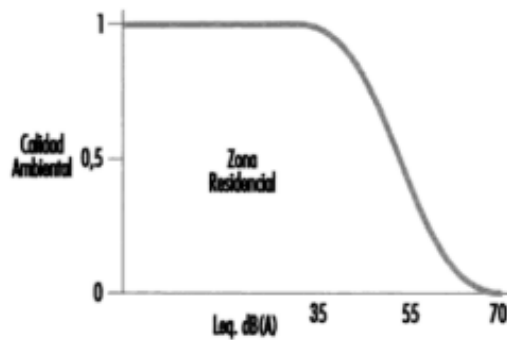


CONFORT SONORO
NOCTURNO

$$V_{sp} = 1$$

$$V_{cp} = 1$$

$$M_g = |V_{sp} - V_{cp}| = 0$$



9.3.- Valor final de impactos y conclusiones

La caracterización de impactos se realiza en función de la siguiente clasificación.

| RANGO VALORES | TIPO | COLOR |
|---------------|------------|---------|
| 0-0.25 | COMPATIBLE | Verde |
| 0.25-0.5 | MODERADO | Azul |
| 0.5-0.75 | SEVERO | Naranja |
| >0.75 | CRÍTICO | Rojo |

Tipo de impacto en función del valor del Índice de Incidencia Estandarizado

Se recopila en la siguiente tabla el valor final de cada uno de los impactos implicados en el proyecto. Los indicadores utilizados no valoran ciertos factores del impacto por lo que se corrige el valor de la magnitud con el de la incidencia, para ello se realiza una media ponderada de los dos valores otorgando a la magnitud un 80% y a la incidencia un 20%.

| | FACTOR | INCIDENCIA | MAGNITUD | IMPACTO |
|-------------------------------|---|-------------------|-----------------|----------------|
| Fase de construcción | Estructuras y edificaciones tradicionales | 0.35 | 0.3 | 0.31 |
| | Confort sonoro diurno | 0.15 | - | 0.15 |
| | Aceptación social del proyecto | 0.18 | - | 0.18 |
| Fase de funcionamiento | Cantidad de agua disponible | 0.41 | 0.15 | 0.20 |
| | Localización del agua en el espacio | 0.41 | 0.1 | 0.16 |
| | Hábitat faunísticos de especies silvestres | 0.41 | 0.2 | 0.23 |
| | Potencial de vistas | 0.47 | 0.2 | 0.24 |
| | Confort sonoro diurno | 0.38 | 0 | 0.1 |
| | Confort sonoro nocturno | 0.38 | 0 | 0.1 |
| | Pesca. Infraestructura y práctica de éste deporte | 0.20 | 0 | 0.20 |
| | Aceptación social del proyecto | 0.05 | 0 | 0.05 |

Resumen final de la valoración de impactos

10.- MEDIDAS CORECTORAS, PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se propondrá una serie de medidas correctoras para aquellos impactos enjuiciados como moderados. En los casos de impactos que no puedan ser directamente corregidos se establecerán medidas protectoras y/o compensatorias.

| Medida protectora | |
|--|---|
| Impacto al que se dirige | Impacto sobre las edificaciones y estructuras tradicionales. |
| Definición de la medida | Conservación y restauración de los elementos del molino que sea necesario retirar de la estructura. |
| Objetivo | Mejorar el grado de conservación de las estructuras tradicionales tras la fase constructiva. |
| Eficacia | Alta |
| Descripción de la medida | Todos aquellos elementos propios del uso anterior de la estructura que sea necesario retirar para el acople de la turbina se retiraran y conservarán garantizando su buen estado a lo largo del tiempo. |
| Entidad responsable de la gestión | Promotor |
| Momento y documento en el que se incluye | Ingeniería de las obras. Limpieza y desbroce. |
| Precauciones de ejecución y gestión | Los elementos han de retirarse con precaución de no ser dañados. |
| Necesidad de mantenimiento | Muy escasa. |

11.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Éste plan se elabora con el fin de garantizar el cumplimiento de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias.

La forma de realizar el seguimiento se resume en los siguientes objetos principales:

1°.- Asegurar las condiciones de actuación de acuerdo con lo establecido en las medidas correctoras, preventivas o compensatorias y el cumplimiento de las mismas.

2°.- Facilitar y hacer accesible la información ambiental necesaria con objeto de que los responsables de obra y operarios conozcan los efectos negativos que se producen con las acciones negativas definidas.

3°.- Determinar los mecanismos de control que permitan solucionar las situaciones imprevistas.

12.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS

El estudio de impacto ambiental se elaboró tomando como base los contenidos mínimos establecidos en el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y siguiendo la metodología de valoración de impactos propuesta por Gómez (2003, p. 281).

El fin del estudio es describir y cuantificar los impactos sobre el medio ambiente de las actuaciones derivadas de rehabilitar la estructura de un antiguo molino y fábrica de luz en desuso, para mediante la instalación de un equipo-turbina generador producir electricidad de autoconsumo municipal.

Las actuaciones que se llevarán a cabo serán las siguientes:

- Limpieza y desbroce de vegetación: tareas de limpieza y desbroce en toda la estructura y sus alrededores. La superficie afectada abarca 260 m².
- Bancada de cimentación: bancada de hormigón armado en el socaz donde se instalará la turbina para el apoyo de esta. Dimensiones: 130x130x30 cm.
- Obra civil en la estructura hidráulica: se ampliará la profundidad del canal con el objetivo de adaptar el nuevo equipo de generación. Se espera un volumen de excavación de 26 m³.

- Obras en los accesos: escaleras de hormigón armado (acceso exterior al socaz) y pasarela sobre los canales.
- Obras en el edificio: reforma del forjado de las dos plantas, sustitución de dos ventanas, la puerta exterior y una puerta interior.
- Instalaciones: instalación del equipo de generación y demás elementos eléctricos necesarios, instalación de rejillas y compuerta.
- Cierres: cierre perimetral de la parcela afectada y cierre de la zona restringida.

Tras la valoración de impactos se obtuvieron los siguientes resultados.

| | FACTOR | IMPACTO |
|-------------------------------|---|-------------------|
| Fase de construcción | Estructuras y edificaciones tradicionales | MODERADO |
| | Confort sonoro diurno | COMPATIBLE |
| | Aceptación social del proyecto | COMPATIBLE |
| Fase de funcionamiento | Cantidad de agua disponible | COMPATIBLE |
| | Localización del agua en el espacio | COMPATIBLE |
| | Hábitat faunísticos de especies silvestres | COMPATIBLE |
| | Potencial de vistas | COMPATIBLE |
| | Confort sonoro diurno | COMPATIBLE |
| | Confort sonoro nocturno | COMPATIBLE |
| | Pesca. Infraestructura y práctica de éste deporte | COMPATIBLE |

Valoración final de impactos

13.- ANEJOS

13.1.- Matrices metodología Electre

| | | | |
|----|------|------|------|
| | A0 | A1 | A2 |
| A0 | | 0.51 | 0.51 |
| A1 | 0.65 | | 0.65 |
| A2 | 0.65 | 0.84 | |

Matriz de concordancia

UMBRAL DE CONCORDANCIA= 0.6

| | | | |
|----|----|----|----|
| | A0 | A1 | A2 |
| A0 | | 0 | 0 |
| A1 | 1 | | 1 |
| A2 | 1 | 1 | |

Matriz de dominancia concordante

| | | | |
|----|------|-----|------|
| | A0 | A1 | A2 |
| A0 | | 1 | 1 |
| A1 | 1 | | 0.66 |
| A2 | 0.75 | 0.5 | |

Matriz de discordancia

UMBRAL DE DISCORDANCIA= 0.6

| | | | |
|----|----|----|----|
| | A0 | A1 | A2 |
| A0 | | 0 | 0 |
| A1 | 0 | | 0 |
| A2 | 0 | 1 | |

Matriz de dominancia discordante

| | A0 | A1 | A2 |
|----|----|----|----|
| A0 | | 0 | 0 |
| A1 | 0 | | 0 |
| A2 | 0 | 1 | |

Matriz de dominancia agregada

13.2.- Matrices de impactos en la fase de construcción

| | | | Movimiento de tierras | Desbroce de vegetación | Movimiento de maquinaria | Adecuación de la estructura |
|-----------------------|---------------------|---|-----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Medio abiótico | Aire | Confort sonoro diurno | | X | X | |
| Medio Socio-Económico | Población | Aceptación social del proyecto | X | | X | |
| | Patrimonio cultural | Estructuras y edificaciones tradicionales | | | | X |

Matriz de identificación de impactos en la fase de construcción

| | | | Movimiento de tierras | Desbroce de vegetación | Movimiento de maquinaria | Adecuación de la estructura |
|-----------------------|---------------------|---|-----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Medio abiótico | Aire | Confort sonoro diurno | | -1 | -1 | |
| Medio Socio-Económico | Población | Aceptación social del proyecto | -1 | | -1 | |
| | Patrimonio cultural | Estructuras y edificaciones tradicionales | | | | -1 |

Matriz de signo de impactos en la fase de construcción

| | Movimiento de tierras | Desbroce de vegetación | Movimiento de maquinaria | Adecuación de la estructura |
|---|-----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| | I-A-S-P-R-Rc-C | I-A-S-P-R-Rc-C | I-A-S-P-R-Rc-C | I-A-S-P-R-Rc-C |
| Confort sonoro diurno | | 3-1-2-1-1-1-1 | 3-1-2-1-1-1-1 | |
| Aceptación social del proyecto | 1-1-2-2-1-1-1 | | 1-1-2-2-1-1-1 | 1-1-2-2-1-1-1 |
| Estructuras y edificaciones tradicionales | | | | 3-1-1-3-2-1-2 |

Matriz de valoración de los atributos en la fase de construcción.

| | | | Movimiento de tierras | Desbroce de vegetación | Movimiento de maquinaria | Adecuación de la estructura | Nº Impactos | Subt. Abst. |
|-----------------------|---------------------|---|-----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|
| Medio abiótico | Aire | Ruido diurno | | -22 | -22 | | 2 | -44 |
| Medio Socio-Económico | Sociedad | Aceptación social | -23 | | -23 | -23 | 3 | -69 |
| | Patrimonio cultural | Estructuras y edificaciones tradicionales | | | | -29 | 1 | -29 |
| Nº Impactos | | | 1 | 1 | 2 | 2 | | |
| Subt. Abst. | | | -23 | -22 | -55 | -52 | | |

Matriz de importancia en la fase de construcción

3.3.- Matrices de impactos en la fase de funcionamiento

| | | | Suministro de agua | Funcionamiento del equipo electromecánico | Cerramiento perimetral |
|-----------------------|---------------------|---|--------------------|---|------------------------|
| Medio abiótico | Aguas continentales | Distribución del agua en el terreno | X | | |
| | | Cantidad de agua disponible | X | | |
| | Aire | Confort sonoro diurno | | X | |
| | | Confort sonoro nocturno | | X | |
| Medio biótico | Fauna | Hábitats faunísticos de especies silvestres | X | | X |
| Medio perceptual | Paisaje | Calidad visual | | | X |
| Medio socio-económico | Población | Aceptabilidad social del proyecto | X | X | X |
| | Pesca | Infraestructura y práctica de éste deporte | X | | |

Matriz de identificación de impactos en la fase de funcionamiento

| | | | Suministro de agua | de funcionamiento del equipo electromecánico | Cerramiento perimetral |
|-----------------------|---------------------|---|--------------------|--|------------------------|
| Medio abiótico | Aguas continentales | Distribución del agua en el terreno | -1 | | |
| | | Cantidad de agua disponible | -1 | | |
| | Aire | Confort sonoro diurno | | -1 | |
| | | Confort sonoro nocturno | | -1 | |
| Medio biótico | Fauna | Hábitats faunísticos de especies silvestres | -1 | | -1 |
| Medio perceptual | Paisaje | Calidad visual | | | -1 |
| Medio socio-económico | Población | Aceptabilidad social del proyecto | -1 | 1 | -1 |
| | Pesca | Infraestructura y práctica de éste deporte | -1 | | |

Matriz de signo de impactos en la fase de funcionamiento

| | | | Suministro de agua | Funcionamiento del equipo electromecánico | Cerramiento perimetral |
|-----------------------|---------------------|---|--------------------|---|------------------------|
| | | | I-A-S-P-R-Rc-C | I-A-S-P-R-Rc-C | I-A-S-P-R-Rc-C |
| Medio abiótico | Aguas continentales | Distribución de agua en el terreno | 3-1-2-2-3-1-1 | | |
| | | Cantidad de agua disponible | 3-1-2-2-3-1-1 | | |
| | Aire | Confort sonoro diurno | | 3-1-1-3-3-1-1 | |
| | | Confort sonoro nocturno | | 3-1-1-3-3-1-1 | |
| Medio biótico | Fauna | Hábitats faunísticos de especies silvestres | 2-1-1-3-3-1-1 | | 2-1-1-3-3-1-3 |
| Medio perceptual | Paisaje | Calidad visual | | | 3-1-1-3-3-1-3 |
| Medio socio-económico | Población | Aceptabilidad social del proyecto | 2-1-1-2-1-2-2 | 2-1-1-3-3-2-2 | 2-1-1-2-1-1-2 |
| | Pesca | Infraestructura y práctica de éste deporte | 2-1-2-1-1-2-1 | | |

Matriz de valoración de los atributos en fase de funcionamiento

Matriz de importancia de impactos en la fase de funcionamiento

| | | | Suministro de agua | Funcionamiento de la turbina | Cerramiento perimetral | Nº Impactos | Subt. Abst. |
|-----------------------|---------------------|---|--------------------|------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| Medio abiótico | Aguas continentales | Distribución del agua en el terreno | -31 | | | 1 | 31 |
| | | Cantidad de agua disponible | -31 | | | | |
| | Aire | Confort sonoro diurno | | -30 | | 1 | 30 |
| | | Confort sonoro nocturno | | -30 | | 1 | 30 |
| Medio biótico | Fauna | Hábitats faunísticos de especies silvestres | -30 | | -32 | 2 | 62 |
| Medio perceptual | Paisaje | Calidad visual | | | -33 | 1 | 33 |
| Medio socio-económico | Población | Aceptabilidad social del proyecto | -25 | +34 | -22 | 3 | -13 |
| | Pesca | Infraestructura y práctica de éste deporte | -24 | | | 1 | 24 |
| Nº Impactos | | | 5 | 3 | 3 | | |
| Subt. Abst. | | | 141 | -26 | 87 | | |

ANEJO 15: DOCUMENTOS AMBIENTALES

SUBANEJO 2: ESTUDIO DE AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000

| | |
|--|-----|
| 1.- INTRODUCCIÓN | 150 |
| 1.1.- Características zona Red Natura 2000..... | 150 |
| 1.2.- Zonificación..... | 151 |
| 2.- HÁBITATS Y ESPECIES | 152 |
| 2.1.- Ficha oficial ES4130003 | 152 |
| 2.2.- Observados en la zona de afección..... | 154 |
| 3.- SUPERFICIE DE AFECCIÓN RED NATURA 2000 | 154 |
| 4.- NATURALEZA DE LA TRANSFORMACIÓN Y AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000 | 155 |
| 5.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN | 156 |
| 6.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... | 156 |

1.- INTRODUCCIÓN

Según la zonificación establecida en el Anexo I del Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León, la zona se encuentra dentro del espacio protegido de la Red Natura 2000:

- Zona de Especial protección para las Aves (ZEPA) y Zona Especial de Conservación (ZEC) Picos de Europa en Castilla y León. (ES4130003)

1.1.- Características zona Red Natura 2000

Espacio de gran amplitud situado al noroeste de la provincia de León, limitando por el norte con el macizo occidental de los Picos de Europa. Abarca diez términos municipales, Alto Porma, Valdeburón, Tierra de la Reina, Riaño, Crémenes, Alión, Alto Cea y cabecera del Río Grande. La totalidad del espacio se caracteriza por un relieve muy abrupto que oscila entre los 1.000 metros de los valles más profundos y picos de más de 2.000 mil metros, como el Tres Provincias (2.480 m).

Entre los materiales litológicos cabe destacar las cuarcitas y areniscas en la sierra de Riaño y las calizas en el macizo de Mampodre. Dentro del espacio existen interesantes lagos glaciares como el Lago de Isoba, Lago del Ausente, Laguna de los Hoyos de Vargas y turberas que se alternan con afloramientos rocosos, donde abundan los enebros de *Juniperis nana* o *Juniperus sabina* acompañados de arándanos o gayubas.

Los hayedos acidófilos son la principal masa boscosa del espacio, los tejos crecen en los barrancos umbríos y los robles (rebollo, carballo y roble albar) ascienden por las laderas más escarpadas. Es también característica la existencia de sabinares sobre los suelos más pobres del sur del espacio, principalmente en el municipio de Crémenes.

Dentro del área se encuentran las cabeceras de los ríos Esla, Porma y Cea, los cuales han tallado profundos valles fluviales donde se mantienen puntualmente algunos hábitats riparios bien conservados como bosques de ribera, prados de siega y sebes. De gran importancia también las comunidades propias de medios hidrófilos como turberas y brezales.

1.2.- Zonificación

Mapa de zonificación de la ZEPA y el ZEC ES4130003 (Fuente: Web de Medioambiente de la Junta de Castilla y León)



2.- HÁBITATS Y ESPECIES

Se nombran aquellos hábitats y especies enumerados en el Anexo I y Anexo II de la Directiva 92/43/EEC cuya conservación se considera prioritaria a escala regional y local según su plan de gestión y conservación.

2.1.- Ficha oficial ES4130003

| | |
|---|--|
| 3220 - Ríos alpinos con vegetación herbácea en sus orillas | 3240 - Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Salix elaeagnos</i> |
| 4060 - Brezales alpinos y boreales | 6160 - Prados ibéricos silíceos de <i>Festuca indigesta</i> |
| 6170 - Prados alpinos y subalpinos calcáreos | 6430 - Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino |
| 6510 - Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>) | 7110 - Turberas altas activas |
| 7140 - «Mires» de transición | 8220 - Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica |
| 9120 - Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de <i>Ilex</i> y a veces de <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i>) | 9150 - Hayedos calcícolas medioeuropeos del Cephalanthero-Fagion |
| 9560 - Bosques endémicos de <i>Juniperus spp</i> | 1024 - <i>Geomalacus maculosus</i> |
| 1087 - <i>Rosalia alpina</i> | 1301 - <i>Galemys pyrenaicus</i> |
| A082 - <i>Circus cyaneus</i> | 6179 - <i>Phengaris nausithous</i> |
| A236 - <i>Dryocopus martius</i> | A108 - <i>Tetrao urogallus</i> |
| A415 - <i>Perdix perdix hispaniensi</i> | A238 - <i>Dendrocopos medius</i> |

Valores Red Natura 2000 prioritarios a escala regional (Fuente: Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC Y ZEPA – ES4130003 - Picos de Europa en Castilla y León)

| | |
|--|--|
| 4020 - Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i> | 4030 - Brezales secos europeos |
| 5120 - Formaciones montañas de <i>Cytisus purgans</i> | 6210 - Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (Festuco-Brometalia) (*parajes con notables orquídeas) |
| 6230 - Formaciones herbosas con Nardus, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de la Europa continental) | 7230 - Turberas bajas alcalinas |
| 8130 - Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos | 8210 - Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica |
| 8230 - Roquedos silíceos con vegetación pionera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii | 91E0 - Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) |
| 9230 - Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i> | 9580 - Bosques mediterráneos de <i>Taxus baccata</i> |
| 1007 - <i>Elona quimperiana</i> | 1057 - <i>Parnassius apollo</i> |
| 1074 - <i>Eriogaster catax</i> | 1092 - <i>Austropotamobius pallipe</i> |
| 1259 - <i>Lacerta schreiberi</i> | 1308 - <i>Barbastella barbastellus</i> |
| 1331 - <i>Nyctalus leisleri</i> | 1775 - <i>Santolina semidentata Hoffmans & Link</i> |
| 1857 - <i>Narcissus pseudonarcissus</i> L. subsp. <i>pseudonarcissus</i> | 1865 - <i>Narcissus minor</i> L |
| 5179 - <i>Lacerta bilineata</i> | 5371 - <i>Iberolacerta monticola</i> |
| 6265 - <i>Phengaris arion</i> | A072 - <i>Pernis apivorus</i> |
| A074 - <i>Milvus milvus</i> | A076 - <i>Gypaetus barbatus</i> |
| A077 - <i>Neophron percnopterus</i> | A078 - <i>Gyps fulvus</i> |
| A091 - <i>Aquila chrysaetos</i> | A103 - <i>Falco peregrinus</i> |
| A272 - <i>Luscinia svecica</i> | A346 - <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> |
| A379 - <i>Emberiza hortulana</i> | |

Valores Red Natura 2000 prioritarios a escala local (Fuente: Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC Y ZEPA – ES4130003 - Picos de Europa en Castilla y León)

2.2.- Observados en la zona de afección

Hábitats

En la zona afectada por el proyecto solo se identificó uno de los tipos de hábitats mencionados:

- Ríos alpinos con vegetación herbácea en sus orillas

Especies

Se observaron en la zona de afección las siguientes especies del apartado anterior:

- *Circus cyaneus* (Aguilucho pálido)
- *Geomalacus maculosus*
- *Galemys pyrenaicus* (Desmán ibérico)
- *Dendrocopos medius* (Pico mediano)
- *Nyctalus leisleri* (Murciélago de Leisler)
- *Lacerta schreiberi* (Lagarto verdinegro)
- *Milvus milvus* (Milano real)
- *Gyps fulvus* (Buitre leonado)
- *Aquila chrysaetos* (Águila real)
- *Luscinia svecica* (Pechiazul)
- *Emberiza hortulana* (Escribano hortelano)
- *Barbastella barbastellus* (Murciélago del bosque)
- *Santolina semidentata Hoffmans & Li*
- *Pernis apivorus* (Abejero europeo)
- *Falco peregrinus* (Halcón peregrino)
- *Neophron percnopterus* (Alimoche común)

3.- SUPERFICIE DE AFECCIÓN RED NATURA 2000

La zona de afección del proyecto, la cual incluye las parcelas implicadas en la transformación y el tramo de cauce, tiene una superficie de 2.320 m². Ésta superficie representa tan solo el 0,0000036 % de las 55.582 ha ocupadas por la ZEPA y ZEC ES4130003.

4.- NATURALEZA DE LA TRANSFORMACIÓN Y AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000

La transformación que se va a llevar a cabo consiste en las siguientes fases:

- Limpieza y desbroce de vegetación: tareas de limpieza y desbroce en toda la estructura y sus aledaños. La superficie afectada abarca 260 m² aproximadamente.
- Bancada de cimentación: bancada de hormigón armado en el socaz donde se instalará la turbina para el apoyo de esta. Dimensiones: 130x130x30 cm.
- Obra civil en la estructura hidráulica: se ampliará la profundidad del canal con el objetivo de adaptar el nuevo equipo de generación. Se espera un volumen de excavación de 26 m³.
- Obras en los accesos: escaleras de hormigón armado (acceso exterior al socaz) y pavimento de rejilla electro soldada sobre los canales (220 m²).
- Obras en el edificio: reforma del forjado de las dos plantas, sustitución de dos ventanas, la puerta exterior y una puerta interior.
- Instalaciones: instalación del equipo de generación y demás elementos eléctricos necesarios, instalación de rejillas y compuerta.
- Cierres cierre perimetral de la parcela afectada mediante malla metálica y postes de madera de 1 metro de altura (280 m de perímetro) y cierre de la zona restringida mediante vallado de madera de 1 m de altura. (19 m de perímetro).

Las actuaciones descritas por su carácter y magnitud tienen escaso o nulo potencial de afección a los valores de conservación observados en este espacio de la Red Natura 2000.

Es la fase de funcionamiento, principalmente la acción de suministro de agua la que puede interferir de forma directa en la conservación del hábitat 3220 – Ríos alpinos con vegetación herbácea en sus orillas y de especies acuáticas como 1301 - *Galemys pyrenaicus*. De forma más indirecta también pueden verse afectadas el resto de especies. La acción de cierre perimetral tiene potencial de afección sobre las especies avícolas y los pequeños mamíferos como *Nyctalus leisleri*.

5.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN

Se contemplaron las siguientes medidas protectoras y correctoras para garantizar la conservación de los valores Red Natura 2000 de este espacio:

- Llevar a cabo de forma progresiva los arranques y paradas de las turbinas se con el fin de ralentizar, en la medida de lo posible, las variaciones bruscas de caudal. Se describe en el Anejo 13: Funcionamiento.
- Instalar rejillas y otros dispositivos disuasorios para evitar el acceso de la fauna a las conducciones. Se describe en el Anejo 10: Instalaciones.
- Restringir el desbroce de vegetación a los aledaños del canal. Evitando alterar el hábitat más cercano al cauce.

6.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación se mencionan las operaciones que conforman este plan de vigilancia ambiental:

- Nombramiento de un operario ambiental responsable de garantizar el adecuado funcionamiento de aquellas instalaciones destinadas a evitar o corregir daños ambientales así como de elaborar la documentación que se demande periódicamente desde la administración.
- Realizar anualmente una Auditoría Ambiental que verifique el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

BIBLIOGRAFÍA

Gómez Orea, D. (2003) *Evaluación de Impacto Ambiental*. 2ª ed. rev. y amp. Madrid: Mundi-Prensa.

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (1998) "La Montaña Oriental Leonesa", *Medio Ambiente en Castilla y León*.

Ayuntamiento de Crémenes (sin fecha) *Estadísticas Demográficas*. Disponible en: <http://www.aytocremenes.es/municipio/Estadisticas/>.

Confederación Hidrográfica Duero (sin fecha) *Ficha Río Dueñas*. Disponible en: http://www.mirame.chduero.es/DMADuero_09/loadEntity.faces;jsessionid=701F449B46581D3519D31FD18617D356.

Agencia Estatal de Meteorología (sin fecha) *Visor del Atlas Climático*. Disponible en: <http://agroclimap.aemet.es/>.

Castilla y León (2015) “ Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León”, Boletín Oficial de Castilla y León, 14 de septiembre de 2015 (178), pp. 387-388

ANEJO 16: ESTUDIO ACÚSTICO

| | |
|--|-----|
| 1.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN | 159 |
| 2.- DATOS DE LA ACTIVIDAD..... | 159 |
| 2.1.- Titular | 159 |
| 2.2.- Descripción..... | 159 |
| 2.3.- Área acústica donde se desarrolla..... | 159 |
| 2.4.- Horario..... | 159 |
| 3.- NIVEL DE PRESIÓN SONORA | 159 |
| 4.- VALORES LÍMITE DE NIVELES SONOROS | 160 |
| 4.1.- Valor límite de emisión | 161 |
| 4.2.- Límite de inmisión en exteriores | 161 |
| 5.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EXISTENTES Y CÁLCULO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO..... | 161 |
| 6.- MEDIDAS CORRECTORAS ADOPTADAS | 162 |

1.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.
- Código Técnico de la Edificación. DB-HR Protección frente al Ruido.

2.- DATOS DE LA ACTIVIDAD

2.1.- Titular

Ayuntamiento de Crémenes.

2.2.- Descripción

Aprovechamiento hidroeléctrico de baja potencia (9 kW). La actividad se desarrollará en la planta baja o socaz de la edificación de un antiguo molino.

2.3.- Área acústica donde se desarrolla

Tipo 4. Área ruidosa. Uso industrial.

2.4.- Horario

De 00:00 h a 24:00 h.

3.- NIVEL DE PRESIÓN SONORA

Se realizó una estimación de la presión sonora producida por el equipo electromecánico a partir de los siguientes datos de referencia, los cuales fueron tomados en el monitoreo de ruido de un tornillo de Arquímedes de 10 kW.

| Loc. | Sound Pressure Level - dB L_{eq} in Octave Band Centre Frequencies (Hz) | | | | | | | | | L_{Aeq} |
|------|---|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----------|
| | 31.5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | |
| 1 | 74 | 72 | 68 | 71 | 79 | 76 | 72 | 68 | 61 | 80.1 |

Presión sonora -dB L_{eq} en diferentes bandas de octava (Hz) de un tornillo de Arquímedes de 10 kW (Fuente: Waterman, Hydro-Electricity Scheme Noise Assessment)

Como el generador propuesto será de 9 kW, se requiere una corrección de los niveles de ruido de la fuente.

En igualdad de condiciones, los niveles de ruido comparativos de diferentes niveles de potencia de los equipos se pueden estimar mediante la fórmula de un motor eléctrico

modelado por una fuente puntual, cuya emisión de sonido se genera a partir de la potencia eléctrica del motor (kW). El nivel de potencia acústica emitido se calcula a partir de la fórmula empírica:

$$PWL = 68.5 + s + 11.5 \cdot \lg(P) \text{ in dB(A)}$$

Donde s es la corrección espectral de la siguiente tabla.

| | Spectral Correction in Octave Band Centre Frequency (Hz) | | | | | | | |
|------------|--|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| | 31.5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Correction | -49.7 | -37.7 | -21.7 | -11.7 | -6.7 | -4.7 | -5.7 | -10.7 |

Corrección espectral de las distintas bandas de octava (Hz) (Fuente: Waterman, Hydro-Electricity Scheme Noise Assessment)

Esto proporciona niveles de ruido comparativos para la potencia de 10 kW y la de 8 kW.

| Power rating of System | Spectral Correction in Octave Band Centre Frequency (Hz) | | | | | | | | |
|------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|
| | 31.5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | L _{wA} |
| 10 kW | 30.3 | 42.3 | 58.3 | 68.3 | 73.3 | 75.3 | 74.3 | 69.3 | 80 |
| 9 kW | 29.8 | 41.8 | 57.8 | 67.8 | 72.8 | 74.8 | 73.8 | 68.8 | 79.5 |

Niveles sonoros -dB- en el caso ideal de un generador puntual para las distintas bandas de octava (Hz) (Fuente: Waterman, Hydro-Electricity Scheme Noise Assessment)

Se observa que la diferencia entre 10 y 9 kW es 0.5 dB (A). Finalmente se ajustan los valores monitoreados de la primera tabla para el caso de un equipo de 9 kW.

| Loc. | Sound Pressure Level – dB Leq in Octave Band Centre Frequencies (Hz) | | | | | | | | | |
|------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|
| | 31.5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | L _{Aeq} |
| 1 | 73.5 | 71.5 | 67.5 | 70.5 | 78.5 | 75.5 | 71.5 | 67.5 | 60.5 | 79.6 |

Presión sonora -dB L_{eq} de una maquina hidráulica de 9 kW en las distintas bandas de octava (Hz) (Fuente: Elaboración propia)

Se considera 79.6 dB (A) como nivel de presión sonora máxima.

4.- VALORES LÍMITE DE NIVELES SONOROS

Según lo establecido en el Anexo 1 de la Ley 5/2009, de 4 de junio del Ruido de Castilla y León, se establecen los siguientes valores límite de niveles sonoros en relación al proyecto.

4.1.- Valor límite de emisión

Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrán emitir más de 95 dB (A) a 1,5 metros de distancia.

La presión sonora máxima, 79.6 dB (A), se encuentra por debajo del valor límite de emisión, 95 dB(A), por lo que se cumple el criterio.

4.2.- Límite de inmisión en exteriores

| Área receptora exterior | L _{Aeq 5s} dB(A)* | |
|---|----------------------------|------------|
| | Día | Noche |
| | 8 h - 22 h | 22 h - 8 h |
| Tipo 1. Área de silencio | 50 | 40 |
| Tipo 2. Área levemente ruidosa | 55 | 45 |
| Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa: | | |
| Uso de oficinas o servicios y comercial | 60 | 50 |
| Uso recreativo y espectáculos | 63 | 53 |
| Tipo 4. Área ruidosa | 65 | 55 |

Límite de inmisión en exteriores (Fuente: Anexo I de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.

Las cuatro fachadas del establecimiento delimitan con parcelas no urbanizables por lo que en todos los casos el área receptora será de Tipo 1 (Área silenciosa).

Día (8 h – 22 h): 50 dB (A)

Noche (22 h – 8 h): 40 dB (A)

5.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EXISTENTES Y CÁLCULO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las cuatro fachadas exteriores del establecimiento delimitan con parcelas sobre suelos no urbanizados. El nivel acústico de evaluación máximo será 40 dB (A) (22 h – 8 h).

Las cuatro fachadas cuentan con el mismo tipo de separador el cual dispone del siguiente nivel de aislamiento acústico:

- Muro de mampostería de piedra de 50 cm de espesor
Aislamiento acústico: 60 dB (A)

Nivel de inmisión en espacios colindantes: $79.6 - 60 = 19.6$ dB (A) < 40 dB (A)

6.- MEDIDAS CORRECTORAS ADOPTADAS

No se estiman necesarias medidas correctoras, ya que el aislamiento acústico existente en los cerramientos es suficiente para cumplir con la normativa en vigor.

ANEJO 17: PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

| | |
|---|-----|
| 1.- INTRODUCCIÓN | 164 |
| 2.- DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES | 164 |
| 3.- MÉTODO DEL CAMINO CRÍTICO..... | 165 |
| 4.- DIAGRAMA DE GANTT | 167 |
| 5.- CONCLUSIONES Y DATOS RELEVANTES | 168 |
| 5.1.- Volumen de mano de obra | 168 |
| 5.2.- Número máximo de trabajadores | 168 |

1.- INTRODUCCIÓN

Con el fin de planificar correctamente la ejecución material del proyecto se elaboró una programación del proceso detallada a continuación mediante un Diagrama de Gantt.

La planificación se hizo en función a la duración de cada actividad y las conclusiones obtenidas tras la aplicación del Método del Camino Crítico.

La fecha de inicio de las obras está condicionada por la duración de la fase de obtención de concesiones y la compra del equipo de generación. Observando precedentes similares la duración de este periodo se estimó en 20 meses desde el inicio de las tramitaciones.

2.- DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

La duración de cada actividad se estimó en función al recurso horario de la partida o partidas asociadas a la actividad que fija la producción y a sus mediciones. En el caso de que existan varias partidas asociadas a una actividad y exista dependencia entre ellas se sumarán las duraciones de las partidas.

| ACTIVIDAD | DURACIÓN (h) | DURACIÓN (días) |
|--|--------------|-----------------|
| Limpieza y desbroce | 90 | 12 |
| Obras en la estructura hidráulica | 49 | 7 |
| Refuerzo del forjado de la planta superior | 38.5 | 5 |
| Pavimento de vidrio en planta superior | 0.5 | 1 |
| Sustitución de ventanas | 2 | 1 |
| Sustitución de puertas | 1.5 | 1 |
| Refuerzo del forjado de la planta inferior | 19 | 3 |
| Bancada de cimentación | 0.5 | 1 |
| Escaleras de hormigón armado | 10 | 2 |
| Pasarela sobre los canales | 65 | 9 |
| Cierres perimetrales | 29 | 4 |
| Instalación del equipo de generación | 30 | 4 |

| | | |
|---------------------------------|-----|---|
| Cableado | 1 | 1 |
| Elementos de protección | 2.5 | 1 |
| Sistema de puesta a tierra | 4.5 | 1 |
| Condensador | 1 | 1 |
| Iluminación interior y exterior | 3 | 1 |
| Compuerta tipo esclusa | 6 | 1 |
| Rejillas de sólidos | 5 | 1 |
| Seguridad contra incendios | 1 | 1 |

Duración de las actividades

3.- MÉTODO DEL CAMINO CRÍTICO

El método del camino crítico consiste en identificar la ruta de trabajo que marcará la duración del proyecto y sus prioridades.

En primer lugar se identificaron las dependencias entre las distintas actividades.

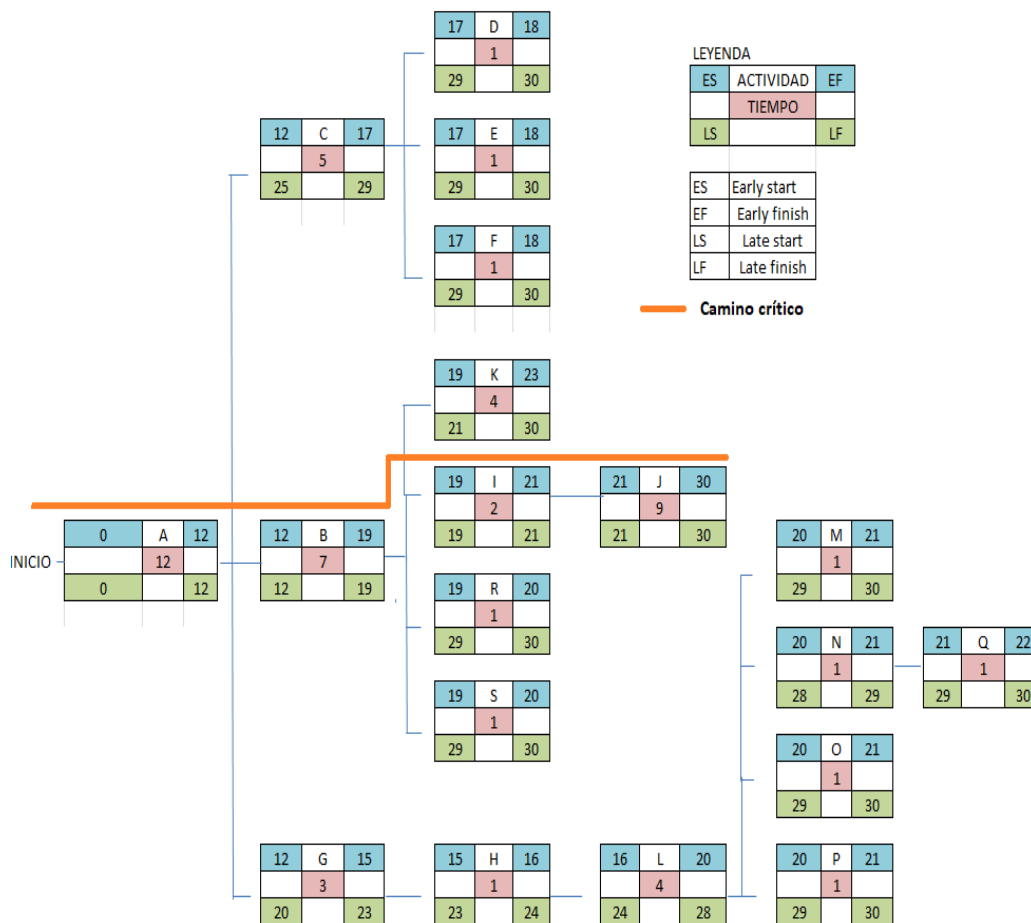
| ACTIVIDAD | DURACIÓN (días) | PREDECESOR |
|--|-----------------|------------|
| Limpieza y desbroce (A) | 12 | - |
| Obras en la estructura hidráulica (B) | 7 | A |
| Refuerzo del forjado de la planta superior (C) | 5 | A |
| Pavimento de vidrio en planta superior (D) | 1 | C |
| Sustitución de ventanas (E) | 1 | C |
| Sustitución de puertas (F) | 1 | C |
| Refuerzo del forjado de la planta inferior (G) | 3 | A |
| Bancada de cimentación (H) | 1 | G |
| Escaleras de hormigón armado (I) | 2 | B |
| Pasarela sobre los canales (J) | 9 | I |
| Cierres perimetrales (K) | 4 | B |
| Instalación del equipo de generación (L) | 4 | H |
| Cableado (M) | 1 | L |

| | | |
|-------------------------------------|---|---|
| Elementos de protección (N) | 1 | L |
| Sistema de puesta a tierra (O) | 1 | L |
| Condensador (P) | 1 | L |
| Iluminación interior y exterior (Q) | 1 | N |
| Compuerta tipo esclusa (R) | 1 | B |
| Rejillas de sólidos (S) | 1 | B |
| Seguridad contra incendios | 1 | L |

Dependencias entre las actividades

Una vez establecidas las dependencias se pueden determinar las distintas rutas de trabajo. Seguidamente y conociendo la duración de las distintas actividades se concluirá cual es la ruta crítica.

En la siguiente imagen se muestra el desarrollo completo del método.



Esquema de la aplicación del Método del Camino Crítico

5.- CONCLUSIONES Y DATOS RELEVANTES

De la planificación de los trabajos se pueden deducir los siguientes datos.

5.1.- Volumen de mano de obra

Se determinó el volumen de mano de obra o número medio de trabajadores a partir de los siguientes datos de partida.

- Días de mano de obra: 30 días
- Estimación importe de mano de obra: 17191.18 €
- Precio medio mano de obra: 16.44 €/h

A partir de estos datos se determinó el volumen de mano de obra.

- Volumen mano de obra (días): 130.72 días
- Volumen mano de obra (trabajadores): 5

5.2.- Número máximo de trabajadores

Se estima en 18 el número máximo de trabajadores.

ANEJO 18: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

| | |
|---|-----|
| 1.- INTRODUCCIÓN | 170 |
| 2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES..... | 171 |
| 3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA | 171 |
| 4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO | 188 |
| 5.- VALORACIÓN ECONÓMICA | 189 |

1.- INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de

obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra.

ADL005 Desbroce y limpieza del terreno, con medios manuales. 1.126,00 m²
Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga manual a camión.

| FASE | 1 | Replanteo en el terreno. | | |
|------|---|--|-----------------|--|
| | | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| .1 | | Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | | | |
|------|----------------|---|---|--|
| FASE | 2 | Retirada y disposición manual de los materiales objeto de desbroce. | | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| .1 | Profundidad. | 1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por zona de actuación | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 25 cm. | |

ADE010 Excavación para ampliación de profundidad del canal de restitución, con medios mecánicos, y carga a camión. 25,40 m³

| | | | | |
|------|--|---|--|--|
| FASE | 1 | Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. | | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ±100 mm. | |
| 1.2 | Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas. | 1 por zanja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. | |

| | | | | |
|------|------------------------|---|--|--|
| FASE | 2 | Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. | | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 2.1 | Altura de cada franja. | 1 por zanja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto. | |

| | | | |
|-----|---|-------------|--|
| 2.2 | Cota del fondo. | 1 por zanja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3 | Nivelación de la excavación. | 1 por zanja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general. |
| 2.4 | Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación. | 1 por zanja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico. |
| 2.5 | Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras. | 1 por zanja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones. |

| | | | |
|------|--|---|--|
| FASE | 3 | Refinado de fondos con extracción de las tierras. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Grado de acabado en el refino de fondos y laterales. | 1 por zanja | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto. |

HE010 Losa de escalera de hormigón armado de 20 cm de espesor, con 4,30 m² peldaño de hormigón, realizada con hormigón HRA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tabloncillos de madera de pino, amortizables en 10 usos, estructura soporte horizontal de tabloncillos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

| FASE | 1 | Montaje del sistema de encofrado. | |
|------|--|-----------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Aplomado del conjunto. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 0,5 cm/m. |
| 1.2 | Resistencia y rigidez. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza. |
| 1.3 | Limpieza. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado. |
| 1.4 | Estanqueidad. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto. |
| 1.5 | Disposición y características del sistema de apuntalamiento. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Colocación de las armaduras con separadores homologados. | |
|------|---|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Disposición de las armaduras. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Separación entre armaduras. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3 | Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.4 | Recubrimientos. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 3 | Vertido y compactación del hormigón. | |
|------|--|--------------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón. |
| 3.2 | Espesor de la losa. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm. |
| 3.3 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 por lote | <ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

| FASE | 4 | Curado del hormigón. | |
|------|--|----------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 5 | Desmontaje del sistema de encofrado. | |
|------|---|--------------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado. | 1 por fase de hormigonado | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 5.2 | Aspecto superficial del hormigón endurecido. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--------------------------|-----------------|---|
| 5.3 | Flechas y contraflechas. | 1 por losa | <ul style="list-style-type: none"> ■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto. |

FDD105 Barandilla para escalera recta de un tramo, de 100 cm de altura, 4,70 m formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm con una separación de 100 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm con una separación de 12 cm, fijada mediante anclaje químico con varillas roscadas.

| FASE | 1 | <i>Aplomado y nivelación.</i> | |
|------|------------------------|---|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Aplomado y nivelación. | 1 por planta en cada barandilla diferente | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm. |
| 1.2 | Altura y composición. | 1 cada 15 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | <i>Resolución de las uniones al paramento.</i> | |
|------|-----------------------|--|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Uniones atornilladas. | 1 por planta en cada barandilla diferente | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas. |

LCC010 Carpintería exterior sistema madera-aluminio, de madera de 2,00 Ud roble y perfil exterior de aluminio extrusionado de 17,5 mm de espesor, fijado al perfil de madera mediante clips desmontables de material plástico para rotura de puente térmico, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 600x800 mm, formada por una hoja oscilobatiente, hoja de 85,5x80 mm de sección y marco de 85,5x70 mm, moldura con junquillo integrado, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 17 mm y máximo de 47 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.

| FASE | 1 | Fijación del marco al premarco. | | |
|------|---------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |
| 1.1 | Número de fijaciones laterales. | 1 cada 25 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 en cada lateral. | |
| 1.2 | Sellado. | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Discontinuidad en la junta de sellado del recibido de la carpintería a obra. | |
| 1.3 | Aplomado de la carpintería. | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 0,4 cm/m. | |
| 1.4 | Enrasado de la carpintería. | 1 cada 10 unidades de carpintería | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm. | |
| 1.5 | Recibido de las patillas. | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. | |

| FASE | 2 | Sellado de la junta exterior entre marco y obra. | | |
|------|----------------|--|----------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo | |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|--------------------|---|
| 2.1 | Sellado. | 1 cada 25 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Discontinuidad u oquedades en el sellado. |

PRUEBAS DE SERVICIO

| | |
|-----------------------------------|--|
| Funcionamiento de la carpintería. | |
| Normativa de aplicación | NTE-FCM. Fachadas: Carpintería de madera |

LEM140 Block de puerta exterior de entrada a vivienda, acorazada 1,00 Ud normalizada, de madera, de una hoja, de 85x203x7 cm, compuesto por alma formada por una plancha plegada de acero electrogalvanizado, soldada en ambas caras a planchas de acero de 0,8 mm de espesor y reforzada por perfiles omega verticales, de acero, acabado con tablero liso en ambas caras de madera de roble, bastidor de tubo de acero y marco de acero galvanizado, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).

| FASE | 1 | Colocación de herrajes de cierre y accesorios. | |
|------|--|--|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Tipo de herrajes y colocación de los mismos. | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

LPA010 Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm 1,00 Ud de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.

| FASE | 1 | Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. | |
|------|----------------------------------|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Aplomado y nivelación del cerco. | 1 cada 5 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|-------------------|----------------------|
| 1.2 | Número de puntos de fijación en cada lateral. | 1 cada 5 unidades | ■ Inferior a 3. |

| FASE | 2 | Fijación del cerco al paramento. | |
|------|----------------|----------------------------------|------------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Fijación. | 1 cada 5 unidades | ■ Fijación deficiente. |

| FASE | 3 | Sellado de juntas perimetrales. | |
|------|----------------|---------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Sellado. | 1 cada 5 unidades | ■ Discontinuidad u oquedades en el sellado. |

CRL030 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de 4,90 m² cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|------|--|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas. | 1 cada 250 m ² de superficie | ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico. |

| FASE | 2 | Vertido y compactación del hormigón. | |
|------|---|---|----------------------|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Espesor de la capa de hormigón de limpieza. | 1 cada 250 m ² de superficie | ■ Inferior a 10 cm. |

| | | | |
|-----|--------------------------------------|---|---|
| 2.2 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |
|-----|--------------------------------------|---|---|

| | | | |
|------|------------------------------|---|--|
| FASE | 3 | Coronación y enrase del hormigón. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Rasante de la cara superior. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.2 | Planeidad. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m. |

CSZ030 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con 1,47 m³ hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 62,3 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

| | | | |
|------|---|---|--|
| FASE | 1 | Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Distancias entre los ejes de zapatas y pilares. | 1 por eje | <ul style="list-style-type: none"> ■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo. |
| 1.2 | Dimensiones en planta. | 1 por zapata | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | | |
|------|----------------|--|----------------------|
| FASE | 2 | Colocación de separadores y fijación de las armaduras. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |

| | | | |
|-----|--|--------------|--|
| 2.1 | Disposición de las armaduras. | 1 por zapata | <ul style="list-style-type: none"> Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes. | 1 por zapata | <ul style="list-style-type: none"> Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3 | Recubrimientos de las armaduras. | 1 por zapata | <ul style="list-style-type: none"> Variaciones superiores al 15%. |
| 2.4 | Separación de la armadura inferior del fondo. | 1 por zapata | <ul style="list-style-type: none"> Recubrimiento inferior a 5 cm. |
| 2.5 | Longitud de anclaje de las esperas de los pilares. | 1 por zapata | <ul style="list-style-type: none"> Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | | |
|------|--|---|---|
| FASE | 3 | Vertido y compactación del hormigón. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Limpieza de la excavación antes de hormigonar. | 1 por zapata | <ul style="list-style-type: none"> Existencia de restos de suciedad. |
| 3.2 | Canto de la zapata. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares. |
| 3.3 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

| | | | |
|------|---|-----------------------------------|--|
| FASE | 4 | Coronación y enrase de cimientos. | |
|------|---|-----------------------------------|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|------------------------------|---|--|
| 4.1 | Rasante de la cara superior. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 4.2 | Planeidad. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m. |

IEP023 Toma de tierra con conductor formado por cable rígido desnudo 1,00 Ud de cobre trenzado, de 35 mm² de sección y 30 m de largo.

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|------|----------------|-----------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Colocación de la arqueta de registro. | |
|------|--------------------------|---------------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Situación de la arqueta. | 1 por arqueta | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Accesibilidad. | 1 por arqueta | <ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible. |

| FASE | 3 | Conexión de las pletinas conductoras con la línea de enlace. | |
|------|----------------|--|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Conexión. | 1 por pletina | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Ausencia del dispositivo adecuado. |

| FASE | 4 | Conexión a la red de tierra. | |
|------|---|------------------------------|--|
|------|---|------------------------------|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-------------------------|-----------------|---|
| 4.1 | Puente de comprobación. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ Conexión defectuosa a la red de tierra. |

PRUEBAS DE SERVICIO

| | |
|--|---|
| Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra. | |
| Normativa de aplicación | GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas |

IEH010 Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, 50,00 m reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

| FASE | 1 | Tendido del cable. | |
|------|-----------------------------|--------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Sección de los conductores. | 1 por cable | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Colores utilizados. | 1 por cable | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han utilizado los colores reglamentarios. |

| FASE | 2 | Conexionado. | |
|------|----------------|--------------------------------|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Conexionado. | 1 por circuito de alimentación | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque. |

IEQ010 Condensador para 2 kVAR de potencia reactiva, alimentación trifásica a 400 V 1,00 Ud de tensión y 50 Hz de frecuencia, modelo ACM-2,5-440 "CIRCUTOR", con contactores e interruptor automático magnetotérmico.

| FASE | 1 | Conexionado y puesta en marcha. | |
|------|-------------------|---------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Conexionado. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ No se han revisado y apretado los bornes que se hayan aflojado durante el transporte. |
| 1.2 | Puesta en marcha. | 1 por unidad | <ul style="list-style-type: none"> ■ La tensión de servicio es superior a la tensión nominal. ■ La intensidad absorbida por el condensador, medida a la entrada del equipo, es superior a 1,1 veces la intensidad nominal del mismo. |

III1 Suministro e instalación en superficie de luminaria lineal, de 16,00 Ud
40 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.

IIIX005 Suministro e instalación en la superficie del techo de luminaria, 1,00 Ud
de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Incluso lámparas.

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|------|----------------|--------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 20 mm. |

| | | | |
|------|-----------------------|--|--|
| FASE | 2 | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. | |
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Fijación. | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación deficiente. |
| 2.2 | Conexiones de cables. | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra. |
| 2.3 | Número de lámparas. | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

UVT010 Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de 35 m paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de madera de pino tratado, de 50 mm de diámetro, 1,5 m de altura total y 1 m de altura sobre el nivel del terreno.

| | | |
|------|---|-----------------------|
| FASE | 3 | Vertido del hormigón. |
|------|---|-----------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--------------------------------------|-----------------|---|
| 3.1 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 en general | <ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> ■ |

| FASE | 4 | Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. | |
|------|----------------|--|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Aplomado. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm. |
| 4.2 | Nivelación. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm. |

| FASE | 5 | Colocación de la malla y atirantado del conjunto. | |
|------|--|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Número de grapas de sujeción de la tela. | 1 cada 20 m | <ul style="list-style-type: none"> ■ Menos de 7 por poste. |

GTA020 Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de 410,00 m³ tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 1 | Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---------------------|-----------------|---|
| 1.1 | Carga sobre camión. | 1 por camión | <ul style="list-style-type: none"> ■ El camión supera la masa máxima autorizada. |

GRA010 Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes 4,00 Ud producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

| FASE | 1 | Carga a camión del contenedor. | |
|------|-----------------------------|--------------------------------|--|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Naturaleza de los residuos. | 1 por contenedor | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 2.095,95 Euros.

ANEJO 19: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

| | |
|----------------------------------|-----|
| 1.- CUADRO DE MANO DE OBRA | 191 |
| 2.- CUADRO DE MATERIALES | 193 |
| 3.- CUADRO DE MAQUINARIA | 201 |
| 4.- PRECIOS DESCOMPUESTOS | 202 |

1.- CUADRO DE MANO DE OBRA

| <u>N°</u> | <u>Código</u> | <u>Descripción de la mano de obra</u> | <u>Precio</u> | <u>Horas</u> | <u>Total</u> |
|-----------|---------------|---|---------------|--------------|--------------|
| 1 | mo055 | Oficial 1ª cristalero. | 18,94 | 0,425 h | 8,05 |
| 2 | mo048 | Oficial 1ª montador de estructura de madera. | 18,89 | 3,306 h | 62,51 |
| 3 | mo045 | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 18,89 | 0,267 h | 5,03 |
| 4 | mo044 | Oficial 1ª encofrador. | 18,89 | 4,029 h | 76,11 |
| 5 | mo043 | Oficial 1ª ferrallista. | 18,89 | 1,317 h | 24,89 |
| 6 | mo042 | Oficial 1ª estructurista. | 18,89 | 0,356 h | 6,72 |
| 7 | mo003 | Oficial 1ª electricista. | 18,59 | 8,452 h | 157,15 |
| 8 | mo011 | Oficial 1ª montador. | 18,59 | 27,160 h | 504,00 |
| 9 | mo047 | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 18,42 | 64,460 h | 1.188,00 |
| 10 | mo017 | Oficial 1ª carpintero. | 18,31 | 3,405 h | 62,34 |
| 11 | mo018 | Oficial 1ª cerrajero. | 18,27 | 2,797 h | 51,09 |
| 12 | mo022 | Oficial 1ª colocador de piedra natural. | 17,99 | 26,654 h | 479,54 |
| 13 | mo021 | Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería. | 17,99 | 0,119 h | 2,15 |
| 14 | mo020 | Oficial 1ª construcción. | 17,99 | 1,044 h | 18,79 |
| 15 | mo023 | Oficial 1ª soldador. | 17,99 | 3,046 h | 54,80 |
| 16 | mo110 | Ayudante cristalero. | 17,75 | 0,425 h | 7,54 |
| 17 | mo089 | Ayudante estructurista. | 17,65 | 0,356 h | 6,28 |
| 18 | mo095 | Ayudante montador de estructura de madera. | 17,65 | 6,593 h | 116,28 |
| 19 | mo091 | Ayudante encofrador. | 17,65 | 4,029 h | 71,12 |
| 20 | mo092 | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 17,65 | 1,075 h | 18,96 |
| 21 | mo090 | Ayudante ferrallista. | 17,65 | 1,317 h | 23,25 |
| 22 | mo094 | Ayudante montador de estructura metálica. | 17,25 | 64,460 h | 1.111,00 |
| 23 | mo058 | Ayudante carpintero. | 16,94 | 3,405 h | 57,67 |
| 24 | mo059 | Ayudante cerrajero. | 16,87 | 1,795 h | 30,27 |
| 25 | mo060 | Ayudante colocador de piedra natural. | 16,81 | 30,744 h | 516,81 |
| 26 | mo080 | Ayudante montador. | 16,81 | 27,160 h | 456,40 |
| 27 | mo077 | Ayudante construcción. | 16,81 | 0,216 h | 3,63 |
| 28 | mo061 | Ayudante soldador. | 16,81 | 3,046 h | 51,18 |
| 29 | mo087 | Ayudante construcción de obra civil. | 16,81 | 29,960 h | 504,00 |
| 30 | mo102 | Ayudante electricista. | 16,78 | 6,190 h | 103,73 |
| 31 | mo040 | Oficial 1ª estructurista. | 15,67 | 59,396 h | 930,62 |
| 32 | mo120 | Peón Seguridad y Salud. | 15,22 | 6,750 h | 102,60 |
| 33 | mo113 | Peón ordinario construcción. | 15,22 | 121,590 h | 1.850,25 |

ANEJOS DE LA MEMORIA

| | | | | |
|----------|---|-------|----------|------------------------------|
| 34 mo114 | Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería. | 15,22 | 0,137 h | 2,08 |
| 35 mo083 | Ayudante estructurista. | 14,70 | 53,072 h | 779,96 |
| | | | | <hr/> |
| | | | | Total mano de obra: 9.444,80 |

2.- CUADRO DE MATERIALES

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Denominación del material</u> | <u>Precio</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Total</u> |
|-----------|----------------|---|---------------|-----------------|--------------|
| 1 | mt49oct010ab | Control técnico de obra por OCT en vivienda unifamiliar de hasta 150 m ² de superficie, situada a una distancia de hasta 5 km. | 1.995,00 | 1,000 Ud | 1.995,00 |
| 2 | mt22paa010baa | Block de puerta exterior de entrada a vivienda, acorazada normalizada, de madera, de una hoja, de 85x203x7 cm, compuesto por alma formada por una plancha plegada de acero electrogalvanizado, soldada en ambas caras a planchas de acero de 0,8 mm de espesor y reforzada por perfiles omega verticales, de acero, acabado con tablero liso en ambas caras de madera de roble, bastidor de tubo de acero y marco de acero galvanizado, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos), con tapajuntas en ambas caras, bisagras fabricadas con perfil de acero, perno y esfera de acero inoxidable con rodamientos, mirilla, pomo y tirador, burlete automático al suelo, cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta y herrajes de colgar y de seguridad restantes. | 725,00 | 1,000 Ud | 725,00 |
| 3 | mt22rom010iubb | Ventana sistema madera-aluminio, de madera de roble y perfil exterior de aluminio extrusionado de 17,5 mm de espesor, fijado al perfil de madera mediante clips desmontables de material plástico para rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente, dimensiones 600x800 mm, acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesta de hoja de 85,5x80 mm y marco de 85,5x70 mm, moldura con junquillo integrado, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, doble junta perimetral de estanqueidad de goma de caucho termoplástica, con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 17 mm y máximo de 47 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación, Según UNE-EN 14351-1. | 657,22 | 2,000 Ud | 1.314,44 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Denominación del material</u> | <u>Precio</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Total</u> |
|-----------|---------------|---|---------------|----------------------|--------------|
| 4 | mt35pci020ka | Condensador para 2 kVAR de potencia reactiva, alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, modelo ACM-2,5-440 "CIRCUTOR", con armario metálico con grado de protección IP21, de 254x141x503 mm, contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida, e interruptor automático magnetotérmico tripolar (3P) con 6 kA de poder de corte, para montaje mural. | 569,06 | 1,000 Ud | 569,06 |
| 5 | mt35amc321aa | Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 us), nivel de protección 2 kV, intensidad máxima de descarga 40 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según IEC 61643-11. | 354,12 | 1,000 Ud | 354,12 |
| 6 | mt35ase883aa | Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo C120N A9N18371 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2. | 331,03 | 1,000 Ud | 331,03 |
| 7 | mt50spa050k | Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm. | 305,00 | 0,124 m ³ | 37,82 |
| 8 | mt35ase305C | Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z06440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1. | 258,75 | 1,000 Ud | 258,75 |
| 9 | mt08cim030b | Madera de pino. | 238,16 | 0,013 m ³ | 3,05 |
| 10 | mt35cgp010g | Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102. | 205,22 | 1,000 Ud | 205,22 |
| 11 | mt35ase881aa | Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo C120N A9N18360 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 54x81x73 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2. | 167,35 | 1,000 Ud | 167,35 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Deniminación del material</u> | <u>Precio</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Total</u> |
|-----------|---------------|--|---------------|----------------------|--------------|
| 12 | mt34ode470eb | Luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. | 145,69 | 16,000 | 2.331,04 |
| 13 | mt21vlp010bb | Piezas de vidrio laminar de seguridad, pisable, de 60x60 mm y 6+6 mm de espesor, translúcido, compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, con los cantos pulidos. | 131,87 | 0,600 m ² | 79,12 |
| 14 | mt34beg010aa | Luminaria, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; para instalar en la superficie del techo o de la pared. | 130,12 | 1,000 | 130,12 |
| 15 | mt09mor010c | Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6. | 115,30 | 0,094 m ³ | 10,86 |
| 16 | mt34aem020a | Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. | 104,38 | 1,000 | 104,38 |
| 17 | mt35ttc010b | Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² . | 84,00 | 1,000 | 84,00 |
| 18 | mt26ppa010adb | Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro. | 80,17 | 1,000 | 80,17 |
| 19 | mt10haf010nba | Hormigón HA-25/B/12/IIa, fabricado en central. | 78,88 | 4,092 m ³ | 323,02 |
| 20 | mt35tta010 | Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro. | 74,00 | 1,000 | 74,00 |
| 21 | mt35amc551bb | Interruptor-seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, con fusible de 32 A, de 105x123x92 mm, según UNE-EN 60947-3. | 73,32 | 1,000 | 73,32 |
| 22 | mt10haf010nga | Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central. | 65,50 | 0,558 m ³ | 36,55 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Denominación del material</u> | <u>Precio</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Total</u> |
|-----------|---------------|---|---------------|-----------------|--------------|
| 23 | mt10hmf010Mm | Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central. | 62,31 | 4,200 m³ | 260,40 |
| 24 | mt22paa020g | Premarco de acero galvanizado pintado con polvo de poliéster de 160 mm de espesor, con 8 garras de acero antipalanca, para puerta acorazada de una hoja. | 60,00 | 1,000 Ud | 60,00 |
| 25 | mt35amc100ec | Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1. | 58,26 | 1,000 Ud | 58,26 |
| 26 | mt10hes100nha | Hormigón HRA-25/P/20/IIa, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central. | 56,23 | 1,041 m³ | 58,52 |
| 27 | mt06maa010b | Piedra caliza ordinaria para mampostería, formada por mampuestos de varias dimensiones sin labra previa alguna, arreglados solamente con martillo. | 47,00 | 6,563 m³ | 308,44 |
| 28 | mt35tta030 | Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica. | 46,00 | 1,000 Ud | 46,00 |
| 29 | mt41ixi010a | Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3. | 41,83 | 4,000 Ud | 167,32 |
| 30 | mt34aem010d | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. | 41,73 | 1,000 Ud | 41,73 |
| 31 | mt09mif010ja | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. | 37,15 | 0,006 t | 0,21 |
| 32 | mt07rel010aaa | Rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 20x2 mm, incluso piezas de sujeción. | 36,67 | 220,000 m² | 8.067,40 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Denominación del material</u> | <u>Precio</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Total</u> |
|-----------|---------------|---|---------------|----------------------|--------------|
| 33 | mt09mif010cb | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2. | 29,50 | 3,407 t | 100,54 |
| 34 | mt22rom100aab | Premarco de aluminio para carpintería de madera de 600x800 mm, Según UNE-EN 14351-1. | 25,07 | 5,600 Ud | 140,40 |
| 35 | mt35tta050 | Borne para conexiones eléctricas de unión universal. | 22,50 | 1,000 Ud | 22,50 |
| 36 | mt08eve020 | Sistema de encofrado para formación de peldaño en losas inclinadas de escalera de hormigón armado, con puntales y tableros de madera. | 17,40 | 0,860 m ² | 14,96 |
| 37 | mt01arg007b | Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 20 mm. | 16,81 | 0,005 t | 0,09 |
| 38 | mt01arg006 | Arena de cantera, para hormigón preparado en obra. | 16,79 | 0,002 t | 0,04 |
| 39 | mt50spa081a | Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura. | 13,37 | 0,069 Ud | 0,90 |
| 40 | mt26aad010b | Cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm, montado en taller. | 11,66 | 4,935 m | 57,53 |
| 41 | mt21vlp030a | Banda de caucho sintético EPDM de 45 mm de anchura y 5 mm de espesor, para el apoyo sobre la estructura soporte de las piezas de vidrio pisable, suministrada en rollos de 10 m de longitud. | 11,52 | 1,200 m | 13,82 |
| 42 | mt18pnn110ka | Huella para peldaño recto de mármol nacional, Caliza Capri, longitud hasta 100 cm y 3 cm de espesor, cara y cantos pulidos. | 11,30 | 5,222 Ud | 58,99 |
| 43 | mt26aad010h | Pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm, montado en taller. | 10,91 | 9,400 m | 102,55 |
| 44 | mt34aem012 | Marco de empotrar, para luminaria de emergencia. | 9,74 | 1,000 Ud | 9,74 |
| 45 | mt26aad020a | Cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm, montado en taller. | 9,19 | 35,250 m | 323,97 |
| 46 | mt18pnn111ka | Tabica para peldaño de mármol nacional, Caliza Capri, hasta 100 cm de largo por 16 cm de ancho y 2 cm de espesor, pulida. | 8,71 | 5,222 Ud | 45,50 |
| 47 | mt22www040 | Aerosol de 750 ml de espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente, de 25 kg/m ³ de densidad, conductividad térmica 0,0345 W/(mK), 135% de expansión, elongación hasta rotura 45% y 7 N/cm ² de resistencia a tracción, estable de -40°C a 90°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165. | 8,37 | 0,100 Ud | 0,84 |
| 48 | mt52vst030y | Poste en escuadra de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro, altura total 1,5 m. | 7,70 | 56,000 Ud | 431,20 |
| 49 | mt18bma010n | Travesía de madera de pino, de 20x10 cm, tratada en autoclave con sales hidrosolubles, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, para base de apoyo de valla de madera. | 7,49 | 19,000 m | 142,31 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Denominación del material</u> | <u>Precio</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Total</u> |
|-----------|---------------|---|---------------|----------------------|--------------|
| 50 | mt13blw110a | Aerosol de 750 cm ³ de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m ³ de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm ² de resistencia a tracción y 20 N/cm ² de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165. | 7,20 | 0,200 Ud | 1,44 |
| 51 | mt08var060 | Puntas de acero de 20x100 mm. | 7,00 | 0,172 kg | 1,20 |
| 52 | mt52vst030q | Poste extremo de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro, altura total 1,5 m. | 6,80 | 11,200 Ud | 75,60 |
| 53 | mt21vlp020a | Banda de caucho sintético EPDM de 25 mm de anchura y 5 mm de espesor, para el ajuste lateral a la estructura soporte de las piezas de vidrio pisable, suministrada en rollos de 10 m de longitud. | 6,40 | 1,200 m | 7,68 |
| 54 | mt34tuf010g | Tubo fluorescente T5 de 54 W. | 6,21 | 16,000 Ud | 99,36 |
| 55 | mt18tsm100a | Resina epoxi bicomponente con micropartículas de sílice, con resistencia a los rayos UV, para conseguir acabados antideslizantes en pavimentos interiores y exteriores, especialmente en pavimentos de madera, de vidrio y de resinas sintéticas. | 5,98 | 0,120 l | 0,72 |
| 56 | mt52vst030i | Poste interior de refuerzo de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro, altura total 1,5 m. | 5,60 | 16,800 Ud | 95,20 |
| 57 | mt35cgp040h | Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1. | 5,44 | 3,000 m | 16,32 |
| 58 | mt22www010b | Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color gris, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%. | 5,29 | 0,200 Ud | 1,06 |
| 59 | mt18mva170a | Montante torneado de madera de pino, de 12 cm de diámetro, tratada en autoclave con sales hidrosolubles, con clase de uso 4 según UNE-EN 335. | 5,00 | 76,000 m | 380,00 |
| 60 | mt52vst030a | Poste intermedio de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro, altura total 1.5 m. | 4,90 | 61,600 Ud | 302,40 |
| 61 | mt01larz030a | Tierra de préstamo, para relleno de zanjas, compactable y exenta de áridos mayores de 8 cm, raíces, escombros, materia orgánica, detritus o cualquier otro material desaconsejable. | 4,79 | 6,000 m ³ | 28,74 |
| 62 | mt50spa052b | Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm. | 4,39 | 3,225 m | 14,15 |
| 63 | mt34aem011 | Caja para empotrar en la pared, para luminaria de emergencia. | 4,02 | 1,000 Ud | 4,02 |
| 64 | mt41sny020g | Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación. | 3,80 | 4,000 Ud | 15,20 |
| 65 | mt35cgp040f | Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1. | 3,73 | 1,000 m | 3,73 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Denominación del material</u> | <u>Precio</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Total</u> |
|-----------|---------------|--|---------------|------------------------|--------------|
| 66 | mt21vva015a | Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho). | 3,73 | 0,198 Ud | 0,74 |
| 67 | mt07emr100aB | Tornillo estructural de acero zincado, con arandela, de 12 mm de diámetro y 160 mm de longitud, de cabeza hexagonal, para atornillar directamente sobre el taladro realizado en el hormigón. | 3,47 | 57,000 Ud | 197,79 |
| 68 | mt26aaq010a | Anclaje químico compuesto por resina y varilla roscada de acero galvanizado calidad 5.8, según UNE-EN ISO 898-1; con tuerca y arandela, de 8 mm de diámetro. | 2,90 | 9,400 Ud | 27,26 |
| 69 | mt18bma031a | Rollizo torneado de madera de pino tratada en autoclave con sales hidrosolubles, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, de 8 cm de diámetro. | 2,68 | 38,000 m | 101,84 |
| 70 | mt07aag010ebe | Armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi de 3,7 mm de diámetro y 75 mm de anchura, con dispositivos de separación, geometría diseñada para permitir el solape y sistema de autocontrol del operario (SAO). Según UNE-EN 845-3. | 2,41 | 0,686 m | 1,65 |
| 71 | mt08dba010b | Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera. | 1,98 | 0,129 l | 0,26 |
| 72 | mt341in010a | Lámpara incandescente A 60 de 60 W. | 1,57 | 1,000 Ud | 1,57 |
| 73 | mt08aaa010a | Agua. | 1,50 | 6,816 m ³ | 10,25 |
| 74 | mt35www010 | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 | 1,000 Ud | 1,48 |
| 75 | mt35ttc030 | Abrazadera de latón. | 1,40 | 5,000 Ud | 7,00 |
| 76 | mt52vst010aa | Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado. | 1,40 | 336,000 m ² | 470,40 |
| 77 | mt07ame010d | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. | 1,35 | 76,259 m ² | 102,95 |
| 78 | mt21vva021 | Material auxiliar para la colocación de vidrios. | 1,26 | 0,600 Ud | 0,76 |
| 79 | mt02bhp020e | Bloque en "U" de hormigón, liso color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir. Según UNE-EN 771-3. | 1,15 | 0,294 Ud | 0,34 |
| 80 | mt50spa101 | Clavos de acero. | 1,15 | 3,100 kg | 3,72 |
| 81 | mt35www020 | Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra. | 1,15 | 1,250 Ud | 1,44 |
| 82 | mt08var050 | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. | 1,10 | 1,165 kg | 1,29 |
| 83 | mt02bhp012c | Bloque de esquina de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir. Según UNE-EN 771-3. | 1,01 | 0,138 Ud | 0,14 |
| 84 | mt07ala010de | Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra. | 0,93 | 97,760 kg | 90,92 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Deniminación del material</u> | <u>Precio</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Total</u> |
|-----------|---------------|--|---------------|----------------------|--------------|
| 85 | mt35cun040ad | Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. | 0,93 | 50,000 m | 46,50 |
| 86 | mt22www020 | Cinta autoadhesiva, impermeable al vapor de agua, de 70 mm de anchura, compuesta por una película de polietileno laminado sobre una banda de fieltro, suministrada en rollos de 25 m de longitud. | 0,93 | 5,720 m | 5,32 |
| 87 | mt07aco010c | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 0,81 | 77,568 kg | 62,83 |
| 88 | mt14gsa010dg | Geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, de 125 g/m ² . | 0,71 | 1,960 m ² | 1,39 |
| 89 | mt09mcr060c | Mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima entre 1,5 y 3 mm, según UNE-EN 13888. | 0,70 | 0,705 kg | 0,52 |
| 90 | mt02bhp010Af | Bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir. Según UNE-EN 771-3. | 0,64 | 3,152 Ud | 2,01 |
| 91 | mt50spa0811 | Puntal metálico telescópico, para 5 m de altura y 50 usos. | 0,63 | 62,000 Ud | 39,06 |
| 92 | mt07aco010g | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. | 0,62 | 54,450 kg | 33,90 |
| 93 | mt35ttc020c | Conductor rígido unipolar de cobre, aislado, 750 V y 4 mm ² de sección, para red equipotencial. | 0,49 | 7,000 m | 3,43 |
| 94 | mt50spr040b | Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m ²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,2 m de altura. | 0,49 | 30,000 m | 14,70 |
| 95 | mt02bhp011c | Medio bloque de hormigón, liso estándar color gris, 20x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir. Según UNE-EN 771-3. | 0,41 | 0,133 Ud | 0,05 |
| 96 | mt23xpm015a | Tornillo de acero galvanizado de cabeza cilíndrica, de 6 mm de diámetro y 15 cm de longitud. | 0,26 | 12,000 Ud | 3,12 |
| 97 | mt08cem011a | Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1. | 0,10 | 1,897 kg | 0,19 |
| 98 | mt07aco020f | Separador homologado para losas de escalera. | 0,08 | 12,900 Ud | 1,03 |
| 99 | mt07aco020i | Separador homologado para losas macizas. | 0,08 | 186,000 Ud | 14,88 |
| 100 | mt50spr045 | Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras. | 0,08 | 12,600 Ud | 0,90 |
| 101 | mt50spr046 | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. | 0,03 | 113,400 Ud | 3,30 |

Total materiales: 22.123,33

3.- CUADRO DE MAQUINARIA

| Nº | | Denominación de la maquinaria | Precio | Cantidad | Total |
|-----------|--------------|--|-------------------|-----------------|--------------|
| 1 | mq04res010dh | Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler. | 182,40 | 4,532 Ud | 826,64 |
| 2 | mq04res020cg | Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 102,50 | 4,532 Ud | 464,52 |
| 3 | mq01exn050c | Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor. | 65,00 | 19,549 h | 1.270,81 |
| 4 | mq04cab010e | Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW. | 42,23 | 56,580 h | 2.390,30 |
| 5 | mq02cia020j | Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad. | 40,08 | 0,067 h | 2,69 |
| 6 | mq04dua020b | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 9,27 | 0,672 h | 6,23 |
| 7 | mq02rod010d | Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. | 6,39 | 1,001 h | 6,40 |
| 8 | mq09bro010 | Desbrozadora equipada con disco de dientes de sierra o con hilo de corte, de 0,42 kW de potencia. | 4,00 | 5,460 h | 20,80 |
| 9 | mq08sol020 | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 3,10 | 0,522 h | 1,60 |
| 10 | mq04res035a | Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 2,00 | 464,530 h | 930,70 |
| 11 | mq06mms010 | Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel. | 1,73 | 13,550 h | 23,47 |
| 12 | mq06hor010 | Hormigonera. | 1,68 | 0,003 h | 0,00 |
| | | | Total maquinaria: | | 5.944,16 |

4.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Ud</u> | <u>Descripción</u> | <u>Total</u> |
|------------------------------|---------------|----------------|--|--------------|
| 1 Limpieza y desbroce | | | | |
| 1.1 ADL005 | | m ² | Desbroce y limpieza del terreno, con medios manuales. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga manual a camión. | |
| | mq09bro010 | 0,021 h | Desbrozadora equipada con disco de dientes de sierra o con hilo de corte, de 0,42 kW de potencia. | 0,08 |
| | mo113 | 0,347 h | Peón ordinario construcción. | 5,28 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,11 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,16 |
| | | | Precio total por m² | 5,63 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Ud</u> | <u>Descripción</u> | <u>Total</u> |
|---|---------------|-----------|---|---------------|
| 2 Obra civil | | | | |
| 2.1 Obras en el canal de restitucion | | | | |
| 2.1.1 | ADE010 | m³ | Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. | |
| | mq01exn050c | 0,625 h | Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor. | 40,63 |
| | mo113 | 0,904 h | Peón ordinario construcción. | 13,76 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1,09 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1,66 |
| Precio total por m³ | | | | 57,14 |
| 2.1.2 | ECM010 | m³ | Muro de carga de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra caliza, con sus caras sin labrar, colocados con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel y rellenando las juntas con mortero fino, en muros de espesor variable, hasta 50 cm. | |
| | mt06maa010b | 1,250 m³ | Piedra caliza ordinaria para mampostería, formada por mampuestos de varias dimensiones sin labra previa alguna, arreglados solamente con martillo. | 58,75 |
| | mt08aaa010a | 0,117 m³ | Agua. | 0,18 |
| | mt09mif010cb | 0,649 t | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2. | 19,15 |
| | mq06mms010 | 2,581 h | Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel. | 4,47 |
| | mo022 | 5,077 h | Oficial 1ª colocador de piedra natural. | 91,34 |
| | mo060 | 5,856 h | Ayudante colocador de piedra natural. | 98,44 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 5,45 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 8,33 |
| Precio total por m³ | | | | 286,11 |
| 2.2 Obras edificio | | | | |

2.2.2 Pavimento de vidrio en la planta superior del edificio

| | | | | |
|----------------|----------------------|--|--------|---------------|
| 2.2.2.1 RSV010 | m ² | <p>Suministro y colocación de pavimento de piezas de vidrio pisable, de 60x60 mm y 6+6 mm de espesor, translúcido, compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, con los cantos pulidos, apoyadas en bandas de caucho sintético EPDM, dispuestas sobre una estructura soporte de perfiles metálicos, y ajustadas lateralmente con bandas del mismo material; con resistencia al deslizamiento $35 < R_d \leq 45$ según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 2 según CTE, mediante la aplicación de resina epoxi bicomponente con micropartículas de sílice. Incluso silicona sintética incolora para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación de las bandas de apoyo y de ajuste lateral, sobre la estructura soporte. Aplicación del acabado antideslizante. Colocación de las piezas de vidrio pisable. Sellado de juntas. Limpieza final del pavimento. 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. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte de perfiles metálicos.</p> | | |
| mt21vlp010bb | 1,000 m ² | Piezas de vidrio laminar de seguridad, pisable, de 60x60 mm y 6+6 mm de espesor, translúcido, compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, con los cantos pulidos. | 131,87 | 131,87 |
| mt21vlp020a | 2,000 m | Banda de caucho sintético EPDM de 25 mm de anchura y 5 mm de espesor, para el ajuste lateral a la estructura soporte de las piezas de vidrio pisable, suministrada en rollos de 10 m de longitud. | 6,40 | 12,80 |
| mt21vlp030a | 2,000 m | Banda de caucho sintético EPDM de 45 mm de anchura y 5 mm de espesor, para el apoyo sobre la estructura soporte de las piezas de vidrio pisable, suministrada en rollos de 10 m de longitud. | 11,52 | 23,04 |
| mt21vva015a | 0,330 Ud | Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho). | 3,73 | 1,23 |
| mt18tsm100a | 0,200 l | Resina epoxi bicomponente con micropartículas de sílice, con resistencia a los rayos UV, para conseguir acabados antideslizantes en pavimentos interiores y exteriores, especialmente en pavimentos de madera, de vidrio y de resinas sintéticas. | 5,98 | 1,20 |
| mt21vva021 | 1,000 Ud | Material auxiliar para la colocación de vidrios. | 1,26 | 1,26 |
| mo055 | 0,708 h | Oficial 1ª cristalero. | 18,94 | 13,41 |
| mo110 | 0,708 h | Ayudante cristalero. | 17,75 | 12,57 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 197,38 | 3,95 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 201,33 | 6,04 |
| | | Precio total por m² . | | 207,37 |

2.2.3 Sustitución de las dos ventanas de la edificación

2.2.3.1 LCC010

Ud Carpintería exterior sistema madera-aluminio, de madera de roble y perfil exterior de aluminio extrusionado de 17,5 mm de espesor, fijado al perfil de madera mediante clips desmontables de material plástico para rotura de puente térmico, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 600x800 mm, formada por una hoja oscilobatiente, hoja de 85,5x80 mm de sección y marco de 85,5x70 mm, moldura con junquillo integrado, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 17 mm y máximo de 47 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,6 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.

| | | | | |
|----------------|----------|---|--------|--------|
| mt22rom100aab | 2,800 Ud | Premarco de aluminio para carpintería de madera de 600x800 mm, Según UNE-EN 14351-1. | 25,07 | 70,20 |
| mt22rom010iubb | 1,000 Ud | Ventana sistema madera-aluminio, de madera de roble y perfil exterior de aluminio extrusionado de 17,5 mm de espesor, fijado al perfil de madera mediante clips desmontables de material plástico para rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente, dimensiones 600x800 mm, acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesta de hoja de 85,5x80 mm y marco de 85,5x70 mm, moldura con junquillo integrado, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, doble junta perimetral de estanqueidad de goma de caucho termoplástica, con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 17 mm y máximo de 47 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,6 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación, Según UNE-EN 14351-1. | 657,22 | 657,22 |
| mt23xpm015a | 6,000 Ud | Tornillo de acero galvanizado de cabeza cilíndrica, de 6 mm de diámetro y 15 cm de longitud. | 0,26 | 1,56 |
| mt13blw110a | 0,100 Ud | Aerosol de 750 cm³ de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m³ de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm² de resistencia a tracción y 20 N/cm² de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165. | 7,20 | 0,72 |
| mt22www020 | 2,860 m | Cinta autoadhesiva, impermeable al vapor de agua, de 70 mm de anchura, compuesta por una película de polietileno laminado sobre una banda de fieltro, suministrada en rollos de 25 m de longitud. | 0,93 | 2,66 |

| | | | | |
|------------------------------|----------|--|--------|---------------|
| mt22www010b | 0,100 Ud | Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color gris, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%. | 5,29 | 0,53 |
| mo017 | 1,064 h | Oficial 1ª carpintero. | 18,31 | 19,48 |
| mo058 | 1,064 h | Ayudante carpintero. | 16,94 | 18,02 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 770,39 | 15,41 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 785,80 | 23,57 |
| Precio total por Ud . | | | | 809,37 |

2.2.4 Sustitución de las puertas interior y exterior de la edificación

2.2.4.1 LEM140

Ud Block de puerta exterior de entrada a vivienda, acorazada normalizada, de madera, de una hoja, de 85x203x7 cm, compuesto por alma formada por una plancha plegada de acero electrogalvanizado, soldada en ambas caras a planchas de acero de 0,8 mm de espesor y reforzada por perfiles omega verticales, de acero, acabado con tablero liso en ambas caras de madera de roble, bastidor de tubo de acero y marco de acero galvanizado, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).

| | | | | |
|------------------------------|----------|---|--------|---------------|
| mt22paa020g | 1,000 Ud | Premarco de acero galvanizado pintado con polvo de poliéster de 160 mm de espesor, con 8 garras de acero antipalanca, para puerta acorazada de una hoja. | 60,00 | 60,00 |
| mt22paa010baa | 1,000 Ud | Block de puerta exterior de entrada a vivienda, acorazada normalizada, de madera, de una hoja, de 85x203x7 cm, compuesto por alma formada por una plancha plegada de acero electrogalvanizado, soldada en ambas caras a planchas de acero de 0,8 mm de espesor y reforzada por perfiles omega verticales, de acero, acabado con tablero liso en ambas caras de madera de roble, bastidor de tubo de acero y marco de acero galvanizado, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos), con tapajuntas en ambas caras, bisagras fabricadas con perfil de acero, perno y esfera de acero inoxidable con rodamientos, mirilla, pomo y tirador, burlate automático al suelo, cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta y herrajes de colgar y de seguridad restantes. | 725,00 | 725,00 |
| mt22www040 | 0,100 Ud | Aerosol de 750 ml de espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente, de 25 kg/m³ de densidad, conductividad térmica 0,0345 W/(mK), 135% de expansión, elongación hasta rotura 45% y 7 N/cm² de resistencia a tracción, estable de -40°C a 90°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165. | 8,37 | 0,84 |
| mo020 | 0,532 h | Oficial 1ª construcción. | 17,99 | 9,57 |
| mo113 | 0,532 h | Peón ordinario construcción. | 15,22 | 8,10 |
| mo017 | 1,277 h | Oficial 1ª carpintero. | 18,31 | 23,38 |
| mo058 | 1,277 h | Ayudante carpintero. | 16,94 | 21,63 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 848,52 | 16,97 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 865,49 | 25,96 |
| Precio total por Ud . | | | | 891,45 |

2.2.5 Bancada de cimentación

2.2.6.1 HBH010

Ud Bancada de hormigón armado, para apoyo de maquinaria, de 130x130x30 cm, compuesta de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, marco perimetral de perfil de acero laminado en caliente y capa separadora de geotextil no tejido.

| | | | | |
|---------------|----------------------|--|--------|---------------|
| mt14gsa010dg | 1,960 m ² | Geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, de 125 g/m ² . | 0,71 | 1,39 |
| mt07ala010de | 97,760 kg | Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra. | 0,93 | 90,92 |
| mt07ame010d | 1,859 m ² | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. | 1,35 | 2,51 |
| mt10haf010nga | 0,558 m ³ | Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central. | 65,50 | 36,55 |
| mo042 | 0,356 h | Oficial 1ª estructurista. | 18,89 | 6,72 |
| mo089 | 0,356 h | Ayudante estructurista. | 17,65 | 6,28 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 144,37 | 2,89 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 147,26 | 4,42 |
| | | Precio total por Ud . | | 151,68 |

2.3 Obras en los accesos

2.3.1 Escaleras de hormigón armado.

2.3.1.1 EHE010

m² Losa de escalera de hormigón armado de 15 cm de espesor, con peldaño de hormigón, realizada con hormigón HRA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

| | | | | |
|-------------|----------------------|---|--------|-------|
| mt50spa052b | 0,750 m | Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm. | 4,39 | 3,29 |
| mt08eve020 | 0,200 m ² | Sistema de encofrado para formación de peldaño en losas inclinadas de escalera de hormigón armado, con puntales y tableros de madera. | 17,40 | 3,48 |
| mt50spa081a | 0,016 Ud | Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura. | 13,37 | 0,21 |
| mt08cim030b | 0,003 m ³ | Madera de pino. | 238,16 | 0,71 |
| mt08var060 | 0,040 kg | Puntas de acero de 20x100 mm. | 7,00 | 0,28 |
| mt08dba010b | 0,030 l | Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera. | 1,98 | 0,06 |
| mt07aco020f | 3,000 Ud | Separador homologado para losas de escalera. | 0,08 | 0,24 |
| mt07aco010c | 18,000 kg | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 0,81 | 14,58 |
| mt08var050 | 0,270 kg | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. | 1,10 | 0,30 |

| | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|---|--------|--------------|
| mt10hes100nha | 0,242 m ³ | Hormigón HRA-25/P/20/IIa, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central. | 56,23 | 13,61 |
| mo044 | 0,937 h | Oficial 1ª encofrador. | 18,89 | 17,70 |
| mo091 | 0,937 h | Ayudante encofrador. | 17,65 | 16,54 |
| mo043 | 0,298 h | Oficial 1ª ferrallista. | 18,89 | 5,63 |
| mo090 | 0,298 h | Ayudante ferrallista. | 17,65 | 5,26 |
| mo045 | 0,062 h | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 18,89 | 1,17 |
| mo092 | 0,250 h | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 17,65 | 4,41 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 87,47 | 1,75 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 89,22 | 2,68 |
| Precio total por m² | | | | 91,90 |
| 2.3.1.2 REP020 | m | Revestimiento de peldaño con forma recta, en escalera de 90 cm de anchura, mediante forrado formado por huella de mármol Caliza Capri, acabado pulido y tabica de mármol Caliza Capri, acabado pulido, recibido con mortero de cemento M-5. | | |
| mt18pmn110ka | 1,111 Ud | Huella para peldaño recto de mármol nacional, Caliza Capri, longitud hasta 100 cm y 3 cm de espesor, cara y cantos pulidos. | 11,30 | 12,55 |
| mt18pmn111ka | 1,111 Ud | Tabica para peldaño de mármol nacional, Caliza Capri, hasta 100 cm de largo por 16 cm de ancho y 2 cm de espesor, pulida. | 8,71 | 9,68 |
| mt09mor010c | 0,020 m ³ | Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6. | 115,30 | 2,31 |
| mt09mcr060c | 0,150 kg | Mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima entre 1,5 y 3 mm, según UNE-EN 13888. | 0,70 | 0,11 |
| mo023 | 0,648 h | Oficial 1ª soldador. | 17,99 | 11,66 |
| mo061 | 0,648 h | Ayudante soldador. | 16,81 | 10,89 |
| mo113 | 0,648 h | Peón ordinario construcción. | 15,22 | 9,86 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 57,06 | 1,14 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 58,20 | 1,75 |
| Precio total por m . | | | | 59,95 |
| 2.3.1.3 FDD105 | m | Barandilla para escalera recta de un tramo, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm con una separación de 100 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm con una separación de 12 cm, fijada mediante anclaje químico con varillas roscadas. | | |
| mt26aaq010a | 2,000 Ud | Anclaje químico compuesto por resina y varilla roscada de acero galvanizado calidad 5.8, según UNE-EN ISO 898-1; con tuerca y arandela, de 8 mm de diámetro. | 2,90 | 5,80 |
| mt26aad010h | 2,000 m | Pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm, montado en taller. | 10,91 | 21,82 |
| mt26aad010b | 1,050 m | Cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm, montado en taller. | 11,66 | 12,24 |

| | | | | |
|-------------|---------|---|--------|---------------|
| mt26aad020a | 7,500 m | Cuadrillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm, montado en taller. | 9,19 | 68,93 |
| mq08sol020 | 0,111 h | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 3,10 | 0,34 |
| mo018 | 0,595 h | Oficial 1ª cerrajero. | 18,27 | 10,87 |
| mo059 | 0,382 h | Ayudante cerrajero. | 16,87 | 6,44 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 126,44 | 2,53 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 128,97 | 3,87 |
| | | Precio total por m . | | 132,84 |

2.3.2 Pasarela sobre el canal

| | | | | |
|----------------|----------------------|---|-------|--------------|
| 2.3.2.1 EAE100 | m ² | Pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 20x2 mm, fijado con piezas de sujeción, para pasarela peatonal. Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación y fijación provisional de la rejilla electrosoldada. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, las piezas especiales y las piezas de sujeción. | | |
| mt07rel010aaa | 1,000 m ² | Rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 20x2 mm, incluso piezas de sujeción. | 36,67 | 36,67 |
| mo047 | 0,293 h | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 18,42 | 5,40 |
| mo094 | 0,293 h | Ayudante montador de estructura metálica. | 17,25 | 5,05 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 47,12 | 0,94 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 48,06 | 1,44 |
| | | Precio total por m² . | | 49,50 |

2.4 Cierres perimetrales

| | | | | |
|--------------|----------|--|------|------|
| 2.4.1 UVT010 | m | Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de madera de pino tratado, de 50 mm de diámetro y 1,5 m de altura total y 1 metro de altura sobre el terreno. | | |
| mt52vst030a | 0,220 Ud | Poste intermedio de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro, altura total 1.5 m. | 4,90 | 1,08 |

| | | | | |
|-----------------------------|----------------------|--|-------|--------------|
| mt52vst030i | 0,060 Ud | Poste interior de refuerzo de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro, altura total 1,5 m. | 5,60 | 0,34 |
| mt52vst030q | 0,040 Ud | Poste extremo de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro, altura total 1,5 m. | 6,80 | 0,27 |
| mt52vst030y | 0,200 Ud | Poste en escuadra de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro, altura total 1,5 m. | 7,70 | 1,54 |
| mt52vst010aa | 1,200 m ² | Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado. | 1,40 | 1,68 |
| mt10hmf010Mm | 0,015 m ³ | Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central. | 62,31 | 0,93 |
| mo087 | 0,107 h | Ayudante construcción de obra civil. | 16,81 | 1,80 |
| mo011 | 0,097 h | Oficial 1ª montador. | 18,59 | 1,80 |
| mo080 | 0,097 h | Ayudante montador. | 16,81 | 1,63 |
| % | 3,000 % | Costes directos complementarios | 11,07 | 0,33 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 11,40 | 0,34 |
| Precio total por m . | | | | 11,74 |
| 2.4.2 UVA010 | m | Valla de madera de pino tratada en autoclave con sales hidrosolubles, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, formada por montantes torneados de 12 cm de diámetro y 100 cm de altura separados 25 cm entre sí, arriostrados con rollizos torneados de 8 cm de diámetro y apoyados sobre base realizada con traviesas de 20x10 cm, fijada a la cimentación con tornillos estructurales de acero zincado. | | |
| mt18mva170a | 4,000 m | Montante torneado de madera de pino, de 12 cm de diámetro, tratada en autoclave con sales hidrosolubles, con clase de uso 4 según UNE-EN 335. | 5,00 | 20,00 |
| mt18bma010n | 1,000 m | Traviesa de madera de pino, de 20x10 cm, tratada en autoclave con sales hidrosolubles, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, para base de apoyo de valla de madera. | 7,49 | 7,49 |
| mt18bma031a | 2,000 m | Rollizo torneado de madera de pino tratada en autoclave con sales hidrosolubles, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, de 8 cm de diámetro. | 2,68 | 5,36 |
| mt07emr100aB | 3,000 Ud | Tornillo estructural de acero zincado, con arandela, de 12 mm de diámetro y 160 mm de longitud, de cabeza hexagonal, para atornillar directamente sobre el taladro realizado en el hormigón. | 3,47 | 10,41 |
| mo048 | 0,174 h | Oficial 1ª montador de estructura de madera. | 18,89 | 3,29 |
| mo095 | 0,347 h | Ayudante montador de estructura de madera. | 17,65 | 6,12 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 52,67 | 1,05 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 53,72 | 1,61 |
| Precio total por m . | | | | 55,33 |

2.5 Sellado de los dos extremos de la tobera inutilizada

| 2.5.1 FEA020 | m ² | Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica armada de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, con aditivo hidrófugo, M-7,5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/B/20/IIa, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m ³ /m ² , en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m ² ; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m ² . | | | |
|---------------|----------------------|---|-------|------|--|
| mt02bhp010Af | 11,256 Ud | Bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir. Según UNE-EN 771-3. | 0,64 | 7,20 | |
| mt02bhp011c | 0,473 Ud | Medio bloque de hormigón, liso estándar color gris, 20x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir. Según UNE-EN 771-3. | 0,41 | 0,19 | |
| mt02bhp012c | 0,494 Ud | Bloque de esquina de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir. Según UNE-EN 771-3. | 1,01 | 0,50 | |
| mt02bhp020e | 1,050 Ud | Bloque en "U" de hormigón, liso color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir. Según UNE-EN 771-3. | 1,15 | 1,21 | |
| mt07aco010c | 0,600 kg | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 0,81 | 0,49 | |
| mt08var050 | 0,014 kg | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. | 1,10 | 0,02 | |
| mt07aag010ebe | 2,450 m | Armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi de 3,7 mm de diámetro y 75 mm de anchura, con dispositivos de separación, geometría diseñada para permitir el solape y sistema de autocontrol del operario (SAO). Según UNE-EN 845-3. | 2,41 | 5,90 | |
| mt08cem011a | 6,773 kg | Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1. | 0,10 | 0,68 | |
| mt08aaa010a | 0,008 m ³ | Agua. | 1,50 | 0,01 | |
| mt01arg006 | 0,009 t | Arena de cantera, para hormigón preparado en obra. | 16,79 | 0,15 | |
| mt01arg007b | 0,019 t | Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 20 mm. | 16,81 | 0,32 | |
| mt09mif010ja | 0,021 t | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. | 37,15 | 0,78 | |
| mq06hor010 | 0,010 h | Hormigonera. | 1,68 | 0,02 | |
| mo021 | 0,427 h | Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería. | 17,99 | 7,68 | |
| mo114 | 0,489 h | Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería. | 15,22 | 7,44 | |
| mo043 | 0,129 h | Oficial 1ª ferrallista. | 18,89 | 2,44 | |
| mo090 | 0,129 h | Ayudante ferrallista. | 17,65 | 2,28 | |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 37,31 | 0,75 | |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 38,06 | 1,14 | |

| | | Precio total por m ² . | 39,20 |
|---------------|----------------------|--|-------|
| 2.5.2 FEA020b | m ² | Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica armada de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, con aditivo hidrófugo, M-7,5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/B/20/IIa, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m². | |
| mt02bhp010Af | 11,256 Ud | Bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir. Según UNE-EN 771-3. | 7,20 |
| mt02bhp011c | 0,473 Ud | Medio bloque de hormigón, liso estándar color gris, 20x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir. Según UNE-EN 771-3. | 0,19 |
| mt02bhp012c | 0,494 Ud | Bloque de esquina de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir. Según UNE-EN 771-3. | 0,50 |
| mt02bhp020e | 1,050 Ud | Bloque en "U" de hormigón, liso color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir. Según UNE-EN 771-3. | 1,21 |
| mt07aco010c | 0,600 kg | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 0,49 |
| mt08var050 | 0,014 kg | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. | 0,02 |
| mt07aag010ebe | 2,450 m | Armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi de 3,7 mm de diámetro y 75 mm de anchura, con dispositivos de separación, geometría diseñada para permitir el solape y sistema de autocontrol del operario (SAO). Según UNE-EN 845-3. | 5,90 |
| mt08cem011a | 6,773 kg | Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1. | 0,68 |
| mt08aaa010a | 0,008 m ³ | Agua. | 0,01 |
| mt01arg006 | 0,009 t | Arena de cantera, para hormigón preparado en obra. | 0,15 |
| mt01arg007b | 0,019 t | Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 20 mm. | 0,32 |
| mt09mif010ja | 0,021 t | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. | 0,78 |
| mq06hor010 | 0,010 h | Hormigonera. | 0,02 |
| mo021 | 0,427 h | Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería. | 7,68 |
| mo114 | 0,489 h | Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería. | 7,44 |
| mo043 | 0,129 h | Oficial 1ª ferrallista. | 2,44 |
| mo090 | 0,129 h | Ayudante ferrallista. | 2,28 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,75 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 1,14 |

Precio total por m²

39,20

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Ud</u> | <u>Descripción</u> | <u>Total</u> |
|-------------------------------|---------------|-----------|---|--------------------|
| 3 Equipo de generación | | | | |
| 3.1 EG | | Ud | Equipo de generación formado por turbina tubular de hélice y eje horizontal para un caudal de 0.5 m3/s y un salto neto de 2.6 m, generador asíncrono de 9 kW, panel de control y protección, tuberías de aspiración y expulsión, válvula de entrada y automatismos. | |
| | | | Sin descomposición | 55.000,00 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 55.000,00 1.650,00 |
| | | | Precio total redondeado por . | 56.650,00 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Ud</u> | <u>Descripción</u> | <u>Total</u> | |
|---|---------------|----------------------|--|--------------|---------------|
| 4 Instalaciones | | | | | |
| 4.1 Cableado | | | | | |
| 4.1.1 | IEH010 | m | Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). | | |
| | mt35cun040ad | 1,000 m | Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. | 0,93 | 0,93 |
| | mo003 | 0,015 h | Oficial 1ª electricista. | 18,59 | 0,28 |
| | mo102 | 0,015 h | Ayudante electricista. | 16,78 | 0,25 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1,46 | 0,03 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1,49 | 0,04 |
| Precio total redondeado por m | | | | | 1,53 |
| 4.2 Sistema puesta a tierra | | | | | |
| 4.3.1 | IEP023 | Ud | Toma de tierra con conductor formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección y 30 m de largo. | | |
| | mt35ttc010b | 1,000 Ud | Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² . | 84,00 | 84,00 |
| | mt35tta050 | 1,000 Ud | Borne para conexiones eléctricas de unión universal. | 22,50 | 22,50 |
| | mt35tta010 | 1,000 Ud | Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro. | 74,00 | 74,00 |
| | mt35tta030 | 1,000 Ud | Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica. | 46,00 | 46,00 |
| | mt01arz030a | 6,000 m ³ | Tierra de préstamo, para relleno de zanjas, compactable y exenta de áridos mayores de 8 cm, raíces, escombros, materia orgánica, detritus o cualquier otro material desaconsejable. | 4,79 | 28,74 |
| | mt35www020 | 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra. | 1,15 | 1,15 |
| | mq01exn050c | 3,674 h | Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor. | 65,00 | 238,81 |
| | mq04dua020b | 0,672 h | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 9,27 | 6,23 |
| | mq02rod010d | 1,001 h | Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. | 6,39 | 6,40 |
| | mq02cia020j | 0,067 h | Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad. | 40,08 | 2,69 |
| | mo003 | 0,252 h | Oficial 1ª electricista. | 18,59 | 4,68 |
| | mo102 | 0,252 h | Ayudante electricista. | 16,78 | 4,23 |
| | mo113 | 3,330 h | Peón ordinario construcción. | 15,22 | 50,68 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 570,11 | 11,40 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 581,51 | 17,45 |
| Precio total redondeado por Ud . | | | | | 598,96 |

| 4.3.2 IEP030 | Ud | Red de equipotencialidad en cuarto húmedo. | | | |
|---|----------|--|-------|--------------|--|
| mt35ttc020c | 7,000 m | Conductor rígido unipolar de cobre, aislado, 750 V y 4 mm ² de sección, para red equipotencial. | 0,49 | 3,43 | |
| mt35ttc030 | 5,000 Ud | Abrazadera de latón. | 1,40 | 7,00 | |
| mt35www020 | 0,250 Ud | Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra. | 1,15 | 0,29 | |
| mo003 | 0,807 h | Oficial 1ª electricista. | 18,59 | 15,00 | |
| mo102 | 0,807 h | Ayudante electricista. | 16,78 | 13,54 | |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 39,26 | 0,79 | |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 40,05 | 1,20 | |
| Precio total redondeado por Ud . | | | | 41,25 | |

4.3 Condensador

| 4.4.1 IEQ010 | Ud | Condensador para 2 kVAr de potencia reactiva, alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, modelo ACM-2,5-440 "CIRCUTOR", con contactores e interruptor automático magnetotérmico. | | | |
|---|----------|--|--------|---------------|--|
| mt35pci020ka | 1,000 Ud | Condensador para 2 kVAr de potencia reactiva, alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, modelo ACM-2,5-440 "CIRCUTOR", con armario metálico con grado de protección IP21, de 254x141x503 mm, contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida, e interruptor automático magnetotérmico tripolar (3P) con 6 kA de poder de corte, para montaje mural. | 569,06 | 569,06 | |
| mo003 | 0,972 h | Oficial 1ª electricista. | 18,59 | 18,07 | |
| mo102 | 0,972 h | Ayudante electricista. | 16,78 | 16,31 | |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 603,44 | 12,07 | |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 615,51 | 18,47 | |
| Precio total redondeado por Ud . | | | | 633,98 | |

4.4 Iluminación interior y exterior

| 4.5.1 IIX005 | Ud | Suministro e instalación en la superficie del techo de luminaria, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Incluso lámparas. | | | |
|--------------|----------|---|--------|--------|--|
| mt34beg010aa | 1,000 Ud | Luminaria, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; para instalar en la superficie del techo o de la pared. | 130,12 | 130,12 | |
| mt34lin010a | 1,000 Ud | Lámpara incandescente A 60 de 60 W. | 1,57 | 1,57 | |
| mo003 | 0,148 h | Oficial 1ª electricista. | 18,59 | 2,75 | |
| mo102 | 0,148 h | Ayudante electricista. | 16,78 | 2,48 | |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 136,92 | 2,74 | |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 139,66 | 4,19 | |

| | | Precio total redondeado por Ud . | | 143,85 |
|-----------------------------------|-----------|--|---------------|---------------|
| 4.5.2 III140 | Ud | Suministro e instalación en superficie de luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. | | |
| mt34ode470eb | 1,000 Ud | Luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. | 145,69 | 145,69 |
| mt34tuf010g | 1,000 Ud | tubo fluorescente T5 de 54 W. | 6,21 | 6,21 |
| mo003 | 0,148 h | Oficial 1ª electricista. | 18,59 | 2,75 |
| mo102 | 0,148 h | Ayudante electricista. | 16,78 | 2,48 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 157,13 | 3,14 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 160,27 | 4,81 |
| | | Precio total redondeado por Ud . | 165,08 | |
| 4.5.3 IEX050b | Ud | Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo C120N A9N18360 "SCHNEIDER ELECTRIC". | | |
| mt35ase881aa | 1,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo C120N A9N18360 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 54x81x73 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2. | 167,35 | 167,35 |
| mo003 | 0,251 h | Oficial 1ª electricista. | 18,59 | 4,67 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 172,02 | 3,44 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 175,46 | 5,26 |
| | | Precio total redondeado por Ud . | 180,72 | |
| 4.5.4 IEX060b | Ud | Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC. | | |
| mt35amc100ec | 1,000 Ud | Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1. | 58,26 | 58,26 |
| mo003 | 0,251 h | Oficial 1ª electricista. | 18,59 | 4,67 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 62,93 | 1,26 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 64,19 | 1,93 |
| | | Precio total redondeado por Ud . | 66,12 | |
| 4.5 Compuerta tipo esclusa | | | | |
| 4.6.1 Compuerta_canal | | Compuerta tipo esclusa de acero inoxidable y accionamiento manual y mediante servomotor. Dimensión del tablero 0.6x1m. | | |
| | | Sin descomposición | 2.500,00 | |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 2.500,00 | 75,00 |

| | | | |
|---------------------------|---|---|-----------------|
| | | Precio total redondeado por . | 2.575,00 |
| | 4.6 Rejillas de solidos | | |
| 4.7.1 Rej_solidos_salida | m2 Rejilla de sólidos para evitar la entrada de broza y peces adultos en el canal de restitución | | |
| | | Sin descomposición | 417,48 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 417,48 12,52 |
| | | Precio total redondeado por m2 . | 430,00 |
| 4.7.2 Rej_solidos_entrada | m2 Rejilla de sólidos para evitar la entrada de broza y peces adultos en el canal de derivación | | |
| | | Sin descomposición | 417,48 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 417,48 12,52 |
| | | Precio total redondeado por m2 . | 430,00 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Ud</u> | <u>Descripción</u> | <u>Total</u> | |
|---|---------------|-----------|--|--------------|--------------|
| 5 Seguridad contra incendios | | | | | |
| 5.1 IOX010 | | Ud | Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. | | |
| | mt41ixi010a | 1,000 Ud | Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3. | 41,83 | 41,83 |
| | mo113 | 0,101 h | Peón ordinario construcción. | 15,22 | 1,54 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 43,37 | 0,87 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 44,24 | 1,33 |
| Precio total redondeado por Ud . | | | | | 45,57 |
| 5.2 IOS010 | | Ud | Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. | | |
| | mt41sny020g | 1,000 Ud | Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación. | 3,80 | 3,80 |
| | mo113 | 0,200 h | Peón ordinario construcción. | 15,22 | 3,04 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 6,84 | 0,14 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 6,98 | 0,21 |
| Precio total redondeado por Ud . | | | | | 7,19 |
| 5.3 IOA020 | | Ud | Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. | | |
| | mt34aem010d | 1,000 Ud | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. | 41,73 | 41,73 |
| | mt34aem011 | 1,000 Ud | Caja para empotrar en la pared, para luminaria de emergencia. | 4,02 | 4,02 |
| | mt34aem012 | 1,000 Ud | Marco de empotrar, para luminaria de emergencia. | 9,74 | 9,74 |
| | mo003 | 0,200 h | Oficial 1ª electricista. | 18,59 | 3,72 |
| | mo102 | 0,200 h | Ayudante electricista. | 16,78 | 3,36 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 62,57 | 1,25 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 63,82 | 1,91 |
| Precio total redondeado por Ud . | | | | | 65,73 |
| 5.4 IOA010 | | Ud | Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. | | |

| | | | | |
|-------------|----------|---|--------|---------------|
| mt34aem020a | 1,000 Ud | Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. | 104,38 | 104,38 |
| mo003 | 0,200 h | Oficial 1ª electricista. | 18,59 | 3,72 |
| mo102 | 0,200 h | Ayudante electricista. | 16,78 | 3,36 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 111,46 | 2,23 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 113,69 | 3,41 |
| | | Precio total redondeado por Ud . | | 117,10 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Ud</u> | <u>Descripción</u> | <u>Total</u> |
|--|---------------|-----------|---|--------------|
| 6 Señalización zona de acceso restringido | | | | |
| 6.1 PSN | | Ud | Señal de acceso restringido a personal autorizado formada por señal en formato A4, resistente al agua y fabricada en polipropileno; poste de madera con punta de pino tratado, diámetro 40 mm, altura total 2 m y altura sobre el terreno 1,5 m; abrazadera de fijación para señales planas y postes redondos de 40 mm de diámetro. | |
| | | | Sin descomposición | 80,00 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 80,00 2,40 |
| | | | Precio total redondeado por . | 82,40 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Ud</u> | <u>Descripción</u> | <u>Total</u> |
|---|---------------|-----------|--|---------------|
| 7 Gestión de residuos de construcción y demolición | | | | |
| 7.1 | GTA020 | m³ | Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. | |
| | mq04cab010e | 0,138 h | Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW. | 5,83 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,12 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,18 |
| | | | Precio total redondeado por m³ . | 6,13 |
| 7.2 | GTB020 | m³ | Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | |
| | mq04res035a | 1,133 m³ | Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 2,27 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,05 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,07 |
| | | | Precio total redondeado por m³ . | 2,39 |
| 7.3 | GRA010 | Ud | Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | |
| | mq04res010dh | 1,133 Ud | Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler. | 206,66 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 4,13 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 6,32 |
| | | | Precio total redondeado por Ud . | 217,11 |
| 7.4 | GRB010 | Ud | Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | |
| | mq04res020cg | 1,133 Ud | Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 116,13 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 2,32 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 3,55 |
| | | | Precio total redondeado por Ud . | 122,00 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Ud</u> | <u>Descripción</u> | <u>Total</u> |
|---|---------------|-----------|---|-------------------|
| 8 Control de calidad de materiales | | | | |
| 8.1 XOC010 | | Ud | Control técnico de obra por OCT. | |
| | mt49oct010ab | 1,000 Ud | Control técnico de obra por OCT en vivienda unifamiliar de hasta 150 m ² de superficie, situada a una distancia de hasta 5 km. | 1.995,00 1.995,00 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1.995,00 39,90 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 2.034,90 61,05 |
| | | | Precio total redondeado por Ud . | 2.095,95 |

| <u>Nº</u> | <u>Código</u> | <u>Ud</u> | <u>Descripción</u> | <u>Total</u> |
|----------------------------|---------------|-----------|---|-----------------|
| 9 Seguridad y salud | | | | |
| 9.1 | YPX010 | Ud | Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | |
| | | | Sin descomposición | 1.000,00 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 30,00 |
| | | | Precio total redondeado por Ud . | 1.030,00 |
| 9.2 | YSX010 | Ud | Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | |
| | | | Sin descomposición | 100,00 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 3,00 |
| | | | Precio total redondeado por Ud . | 103,00 |
| 9.3 | YSM010 | m | Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. | |
| | mt50spr040b | 1,000 m | Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m ²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,2 m de altura. | 0,49 |
| | mt07aco010g | 1,815 kg | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. | 1,13 |
| | mt50spr046 | 3,780 Ud | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. | 0,11 |
| | mt50spr045 | 0,420 Ud | Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras. | 0,03 |
| | mo120 | 0,225 h | Peón Seguridad y Salud. | 3,42 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,10 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 0,16 |
| | | | Precio total redondeado por m . | 5,44 |

ANEJO 20: EVALUACIÓN ECONÓMICA

| | |
|---|-----|
| 1.- INTRODUCCIÓN Y EXPECTATIVAS DE LA EXPLOTACIÓN | 226 |
| 2.- ASPECTOS ECONÓMICOS INICIALES | 226 |
| 2.1.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)..... | 226 |
| 2.2.- Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) | 226 |
| 2.3.- Presupuesto Total | 226 |
| 2.4.- Financiación e Inversión Inicial del Promotor | 227 |
| 3.- ESTIMACIÓN DE LOS GASTOS DE EXPLOTACIÓN | 227 |
| 4.- CONSUMOS Y AHORRO ENERGÉTICO..... | 227 |
| 5.- CÁLCULO DEL VALOR ACTUALIZADO NETO (VAN)..... | 228 |
| 6.- CÁLCULO TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)..... | 230 |
| 7.- ANÁLISIS DE LA EXTENSIÓN DEL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO AL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA LOCALIDAD | 230 |
| 8.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD..... | 231 |
| 9.- CONCLUSIONES | 232 |

1.- INTRODUCCIÓN Y EXPECTATIVAS DE LA EXPLOTACIÓN

Cabe señalar en primer lugar que la instalación se enmarca dentro de la modalidad de autoconsumo con excedentes acogida a compensación, dentro del R.D. 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

El principal objetivo, en términos económicos de la instalación, será sufragar el máximo porcentaje posible del consumo eléctrico anual del soplante, bomba de recirculación y consumos auxiliares de la depuradora anexa.

Con el fin de obtener un análisis económico más positivo y aprovechando la diferencia entre la potencia instalada (9 kW) y la potencia total de consumos de la depuradora (5.4 kW), se evaluará el supuesto de extender, dentro de la sub-cuenca hidrográfica del río Dueñas y a través de la red de distribución, el aprovechamiento energético a otros consumos municipales.

2.- ASPECTOS ECONÓMICOS INICIALES

2.1.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Importe del coste de los materiales y de la mano de obra. El cálculo del PEM arrojó el siguiente resultado:

$$\text{PEM} = 95765 \text{ €}$$

2.2.- Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC)

Importe resultante de añadir los gastos generales (13% PEM) y el beneficio industrial al PEM (6% PEM).

$$\text{PEC} = 113960 \text{ €}$$

2.3.- Presupuesto Total

Importe final resultante de añadir el resto de gastos y el IVA en todos los actos.

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| Presupuesto de Contrata | 113960 € |
| IVA (21% s/PC) | 23932 € |
| Honorarios Ingeniero (7% s/PEM) | 6703 € |
| IVA (21% s/Honorarios Ingeniero) | 1408 € |
| Licencias (8% s/PEM) | 7661 € |
| IVA (21% s/Licencias) | 1609 € |
| Presupuesto total | 155273 € |

2.4.- Financiación e Inversión Inicial del Promotor

El 90% del Presupuesto Total del proyecto está financiado, a fondo perdido, por el Programa Leader (139746 €), el resto del importe total del proyecto correrá íntegramente a cuenta del Promotor (15527 €).

3.- ESTIMACIÓN DE LOS GASTOS DE EXPLOTACIÓN

Entre los gastos de explotación se encuentran: tasas, seguro, mantenimiento y averías.

Tras el estudio de otras instalaciones, similares tanto en infraestructura hidráulica como en equipamiento electromecánico, se estimaron unos gastos de explotación anuales de 1500 €.

4.- CONSUMOS Y AHORRO ENERGÉTICO

La energía producida alimentará los siguientes puntos de consumo:

| CONSUMOS | | P(kW) | Horas/día | kWh/año |
|------------|---------------------|-------|-----------|---------|
| Depuradora | Soplante | 4 | 20 | 29200 |
| | Bomba recirculación | 1,4 | 2 | 1022 |

Estimación de los consumos de la depuradora (Los datos de potencia y horas de funcionamiento diarias corresponden al modelo de depuradora ROX 200)

Los consumos auxiliares, tanto de la instalación generadora, como de la depuradora, se consideran despreciables.

Se estimó, a partir de la Curva de Caudales Clasificados (Anejo 2: Evaluación del recurso hidroenergético), que la instalación generadora funciona 245 días al año, lo que supone un ahorro energético anual de 20286 kWh.

5.- CÁLCULO DEL VALOR ACTUALIZADO NETO (VAN)

El Valor Actual Neto es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.

La inversión se considera aceptable cuando su VAN es mayor que cero. Si el VAN es menor que cero la inversión es rechazada. Además, se da preferencia a aquellas inversiones cuyo VAN sea más elevado.

El cálculo del VAN se realiza mediante la siguiente expresión:

$$\text{VAN} = -1 + \sum_i^n \frac{(I_i - C_i)}{(1+r)^i}$$

Para estimar los flujos de caja, se consideró un precio inicial del kWh de 0.14 € (precio medio año 2019), considerando un incremento anual del 2 %. En el caso de los pagos (gastos de explotación estimados en 1500€ anuales) se consideró el mismo incremento anual del 2 %.

Para calcular el VAN resulta necesario conocer los siguientes datos:

- Duración mínima de la actividad (n)= 25 años
- Rentabilidad requerida (r)= 3% (T.A.E en el año 2019)

| Año | Ahorro (€) | Pagos (€) | Flujos de caja (ahorro-pagos) |
|-----|------------|-----------|-------------------------------|
| 0 | | | -15527,3 |
| 1 | 2840 | 1500 | 1340 |
| 2 | 2925,2 | 1545 | 1380 |
| 3 | 3013,0 | 1591,4 | 1422 |
| 4 | 3103,4 | 1639,1 | 1464 |
| 5 | 3196,5 | 1688,3 | 1508 |
| 6 | 3292,4 | 1738,9 | 1553 |
| 7 | 3391,2 | 1791,1 | 1600 |
| 8 | 3492,9 | 1844,8 | 1648 |
| 9 | 3597,7 | 1900,2 | 1698 |
| 10 | 3705,6 | 1957,2 | 1748 |
| 11 | 3816,8 | 2015,9 | 1801 |
| 12 | 3931,3 | 2076,4 | 1855 |
| 13 | 4049,2 | 2138,6 | 1911 |
| 14 | 4170,7 | 2202,8 | 1968 |
| 15 | 4295,8 | 2268,9 | 2027 |
| 16 | 4424,7 | 2337,0 | 2088 |
| 17 | 4557,4 | 2407,1 | 2150 |
| 18 | 4694,2 | 2479,3 | 2215 |
| 19 | 4835,0 | 2553,6 | 2281 |
| 20 | 4980,0 | 2630,3 | 2350 |
| 21 | 5129,4 | 2709,2 | 2420 |
| 22 | 5283,3 | 2790,4 | 2493 |
| 23 | 5441,8 | 2874,2 | 2568 |
| 24 | 5605,1 | 2960,4 | 2645 |
| 25 | 5773,2 | 3049,2 | 2724 |

Flujos de caja

| r (Rentabilidad requerida) | VAN (3%) |
|-----------------------------------|-----------------|
| r= 3 % | 16998 |

Valor del VAN

6.- CÁLCULO TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La Tasa Interna de Rentabilidad de una inversión es el tipo de interés con el cual el Valor Actual Neto de esa inversión es igual a cero.

Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con un tipo mínimo. Si el tipo TIR supera al tipo mínimo, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza. Además, se da preferencia a aquellas inversiones cuyo TIR sea más elevado.

Para la inversión y los flujos de caja ya mencionados se obtuvo el siguiente valor:

$$\underline{T.I.R= 10 \%}$$

7.- ANÁLISIS DE LA EXTENSIÓN DEL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO AL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA LOCALIDAD

Dada la diferencia entre la potencia instalada (9 kW) y la potencia de consumo (5.4 kW), se evaluará el supuesto de extender el aprovechamiento de la energía generada al alumbrado público de la localidad de Ciguera.

En primer lugar se realiza una estimación del ahorro energético producido por esta estrategia. Una vez realizada la estimación se calcularán los nuevos flujos de caja y el valor del VAN y el TIR.

| CONSUMOS | | P(kW) | Horas/día | kWh/año |
|--|---------------------|-------|-----------|---------|
| Depuradora | Soplante | 4 | 20 | 29200 |
| | Bomba recirculación | 1,4 | 2 | 1022 |
| Alumbrado público (15 lámparas de sodio x 100 W/lámpara) | | 1,5 | 9,6 | 5256 |

Estimación de los consumos de la depuradora y el alumbrado público de la localidad

Considerando el mismo incremento anual, tanto para los gastos como para los cobros, que en el caso anterior, y teniendo en cuenta que la turbina funciona 245 días al año, se calculó el VAN y el TIR para los nuevos flujos de caja:

| r (Rentabilidad requerida) | VAN (3%) |
|----------------------------|----------|
| r= 3 % | 28986 |

T.I.R= 14 %

Nuevos valores del VAN

8.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad es un término financiero, muy utilizado en las empresas para tomar decisiones de inversión, que consiste en calcular los nuevos flujos de caja y el VAN (en un proyecto, en un negocio, etc.), al cambiar una variable. En este caso la evolución anual del precio del kWh y de los gastos de explotación.

Será necesario en primer lugar describir los dos escenarios los cuales se van a contrastar:

- Escenario 1 (Probable): Es el caso evaluado en los apartados anteriores. Misma evolución anual (3%) del precio del kWh y de los gastos de explotación.
- Escenario 2 (Pesimista): En este caso se considera una evaluación del precio del kWh del 1 % anual y de los gastos de explotación del 3 % anual.

En la siguiente tabla se contrastan los datos de todos los análisis realizados:

| | Escenario probable | | Escenario pesimista | |
|--|--------------------|------|---------------------|------|
| | VAN (3%) | TIR | VAN (3%) | TIR |
| Abastecimiento consumos: Depuradora | 16998 | 10 % | 3091 | 5 % |
| Abastecimiento de consumos: Depuradora + Alumbrado público | 28986 | 14 % | 12661 | 10 % |

VAN Y TIR para los distintos escenarios y estrategias

9.- CONCLUSIONES

En todos los casos estudiados, el TIR arrojó un valor superior al 3% (Rentabilidad mínima requerida) por lo que según esta evaluación, incluso en el peor escenario puede esperarse una rentabilidad aceptable.

En cuanto a las estrategias analizadas, se recomienda la extensión del aprovechamiento de la energía producida al alumbrado público de la localidad de Ciguera, ya que en ambos escenarios, mejora sustancialmente el TIR de la inversión.

DOCUMENTO N°2: PLANOS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO N°2: PLANOS

PLANO 1: SITUACIÓN GENERAL Y EMPLAZAMIENTO

PLANO 2: PLANTA Y SECCIÓN GENERALES DE LA INSTALACIÓN

PLANO 3: PLANTA Y SECCIONES DEL SOCAZ Y EL CANAL DE SALIDA

PLANO 4: DETALLES DE LA BANCADA PARA EL APOYO DEL EQUIPO

PLANO 5: SECCIÓN DE LA ESCALERA

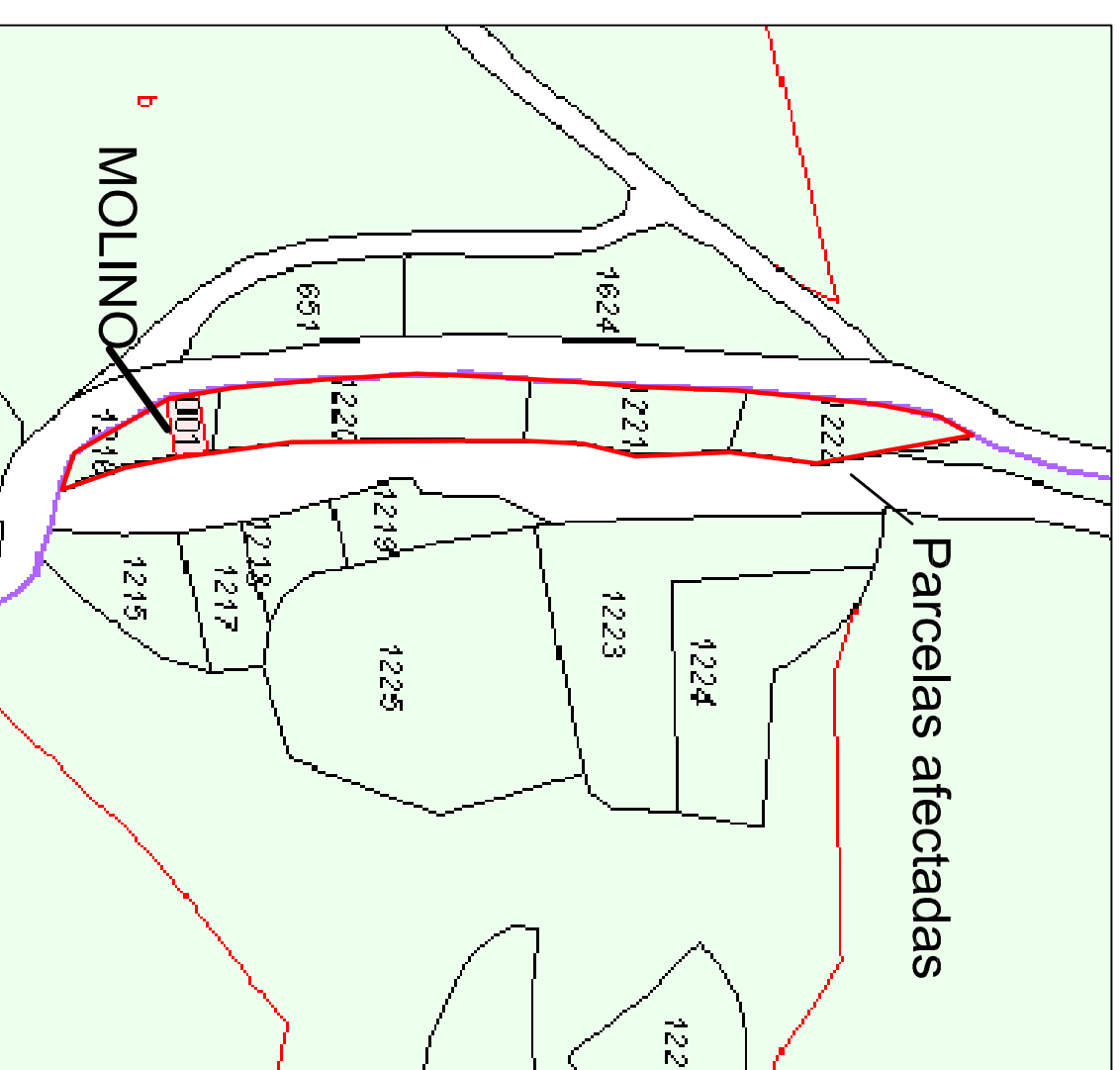
PLANO 6: PLANO DEL EQUIPO DE GENERACIÓN

PLANO 7: PLANO DE LA REJILLA

PLANO 8: ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACIÓN GENERADORA

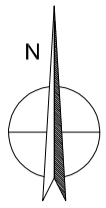


PLANO DE SITUACIÓN
E: 1/25000



PLANO DE EMPLAZAMIENTO
E: 1/2000

| | | | |
|--|--|--------------------|-----------------------------------|
| UNIVERSIDAD DE LEÓN | | El alumno | |
| ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA | | Firmado <i>AGC</i> | |
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DE LA CENTRAL MINIHIDRÁULICA DE CIGUERA | FECHA | MAYO - 2019 |
| PETICIONARIO | PROYECTO FIN DE CARRERA | PLANO DE | SITUACIÓN GENERAL Y EMPLAZAMIENTO |
| ESCALA | - | ESCALA | - |
| PLANO DE | SITUACIÓN GENERAL Y EMPLAZAMIENTO | PLANO N° | 1 |



PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN



SECCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

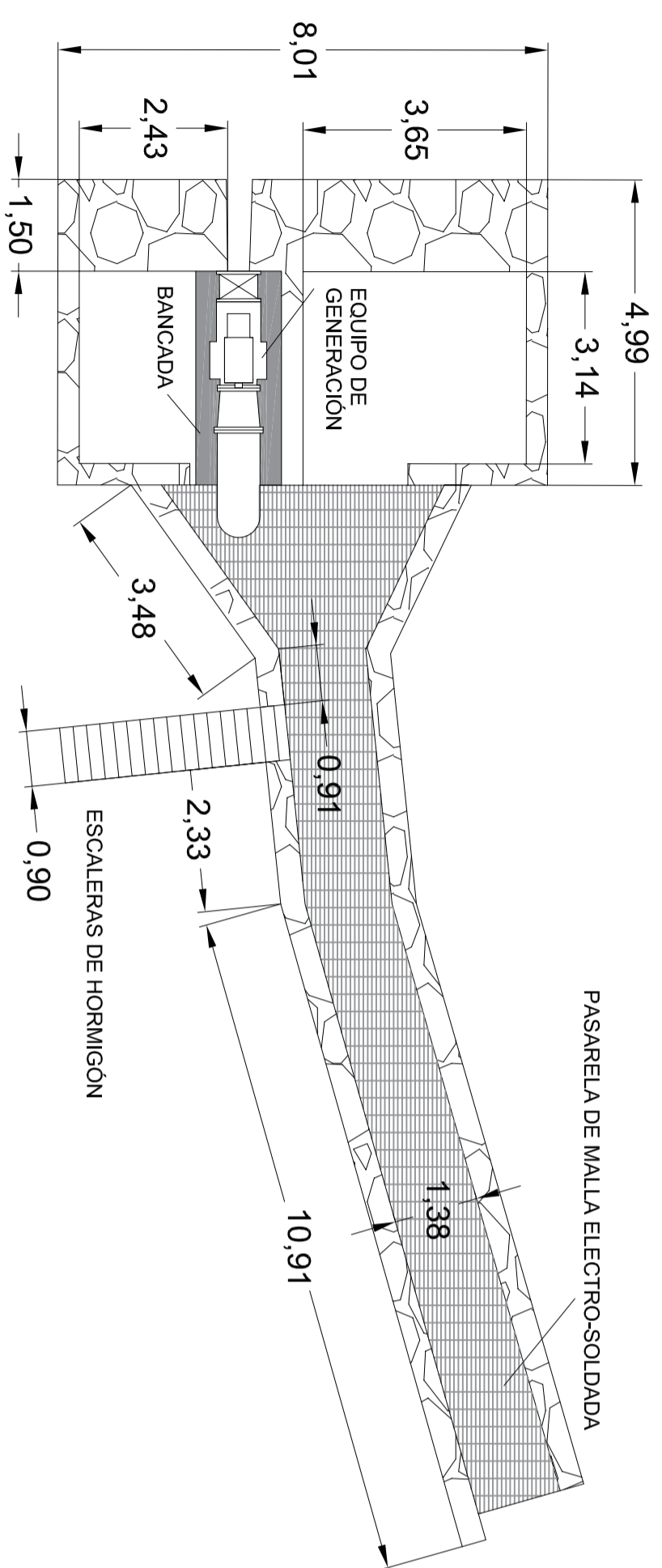
ESTRUCTURAS EXISTENTES

- AZUD
- TOMA DE AGUA
- COMPUERTA MANUAL
- ESTRUCTURA DEL CANAL DE DERIVACIÓN
- TOBERAS
- MOLINO / CASA DE MÁQUINAS
- ESTRUCTURA DEL CANAL DE SALIDA

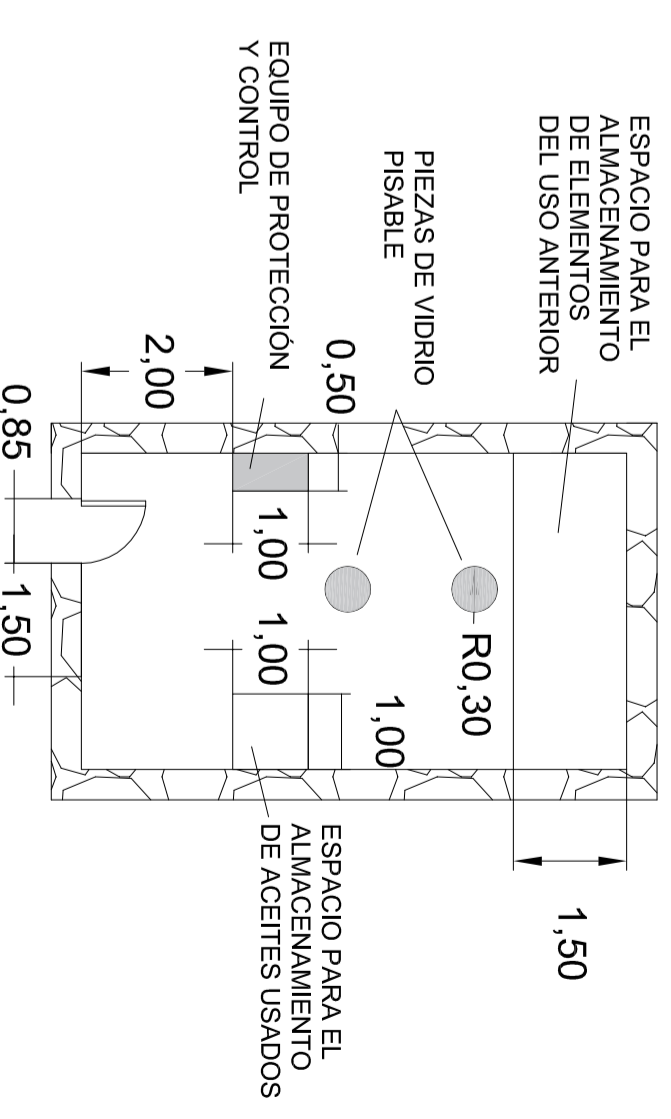
OBRAS Y NUEVAS INSTALACIONES

- REJILLA DE SÓLIDOS (VÉASE EL PLANO 7)
- MALLA METÁLICA PARA CUBRIMIENTO DEL CANAL
- SELLADO DE TOBERA
- BANCADA DE CIMENTACIÓN (VÉASE EL PLANO 3 Y EL PLANO 4)
- EQUIPO DE GENERACIÓN (VÉASE EL PLANO 3 Y EL PLANO 6)
- ESCALERAS DE HORMIGÓN (VÉASE EL PLANO 3 Y EL PLANO 5)
- PASARELA DE MALLA ELECTRO-SOLDADA (VÉASE EL PLANO 3)

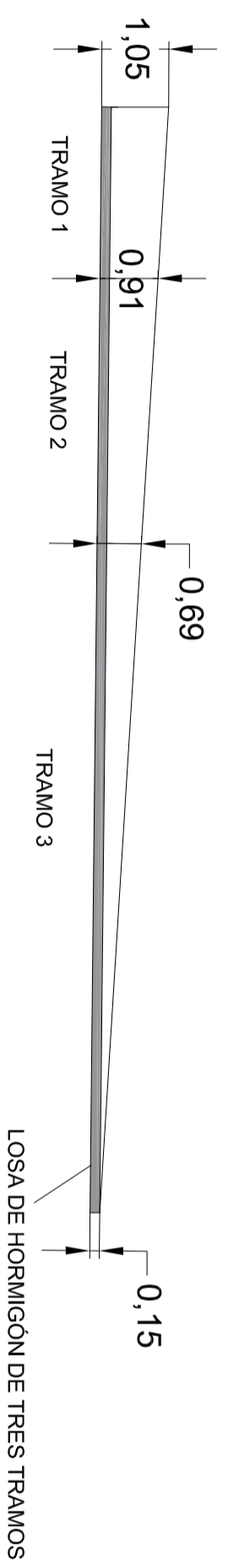
| | |
|---|--|
| UNIVERSIDAD DE LEÓN | |
| ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA | |
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DE LA CENTRAL MINIHIDRÁULICA DE CIGUERA |
| PETICIONARIO | PROYECTO FIN DE CARRERA |
| PLANO DE | PLANTA Y SECCIÓN GENERALES DE LA INSTALACIÓN |
| ESCALA | 1:200 |
| FECHA | MAYO - 2019 |
| | Firmado |
| | El alumno |
| | Plano Nº 2 |



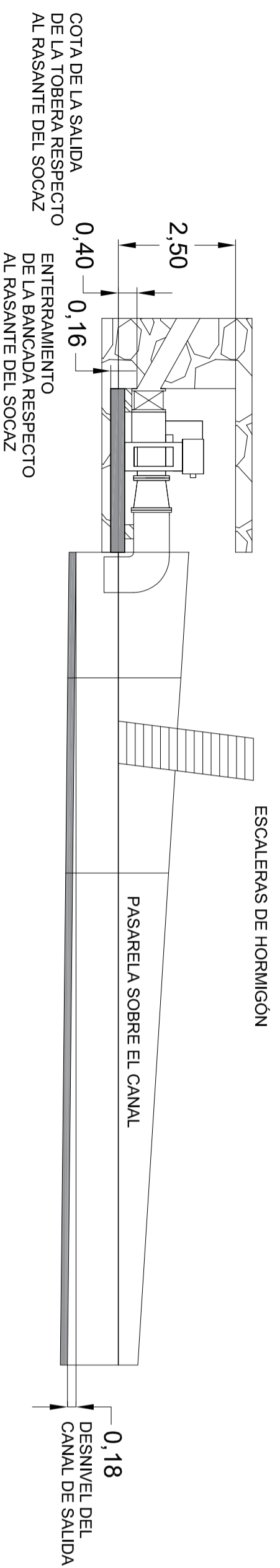
PLANTA SOCACES Y CANAL DE SALIDA



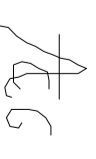
PLANTA SUPERIOR DEL EDIFICIO

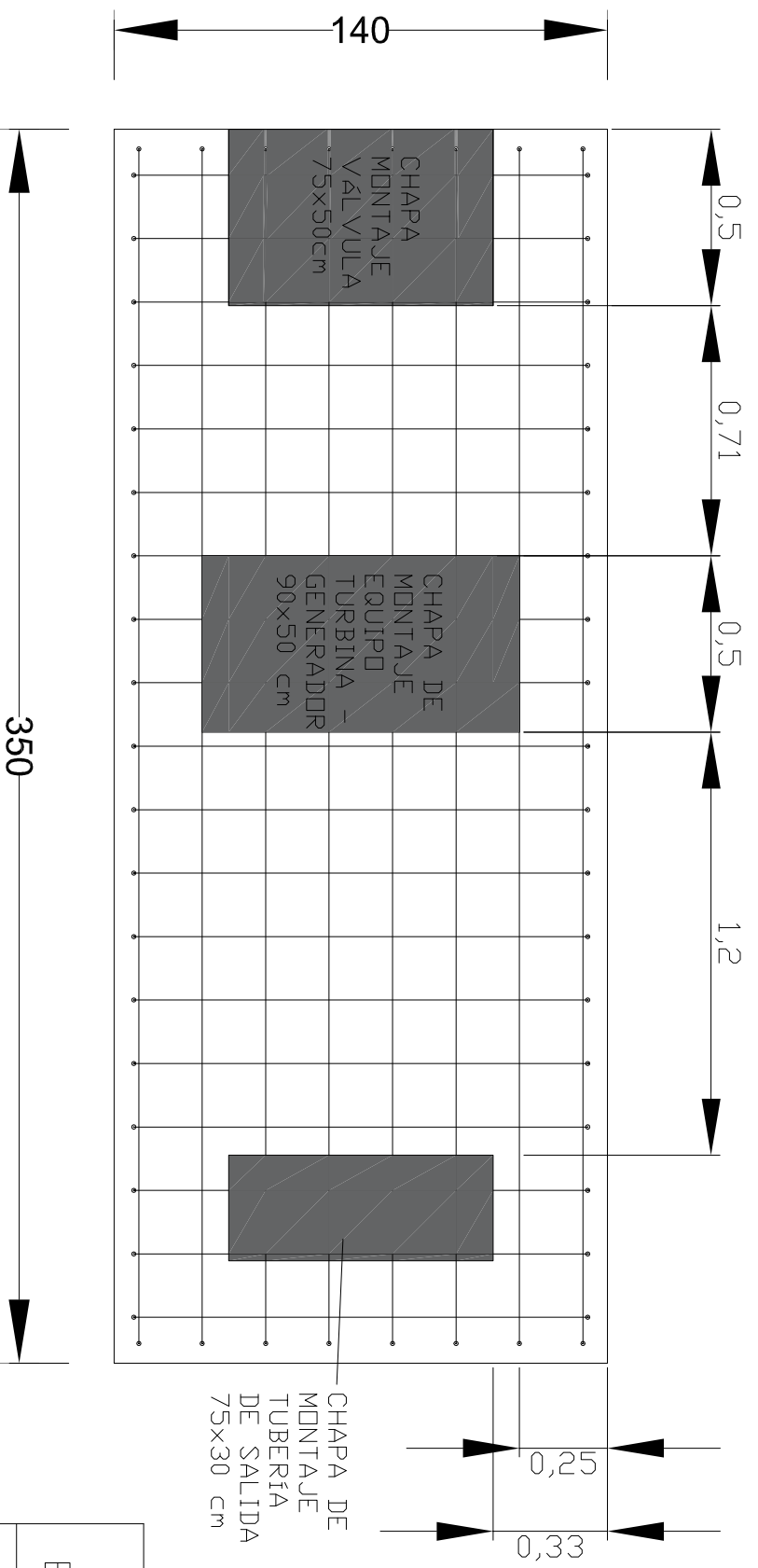
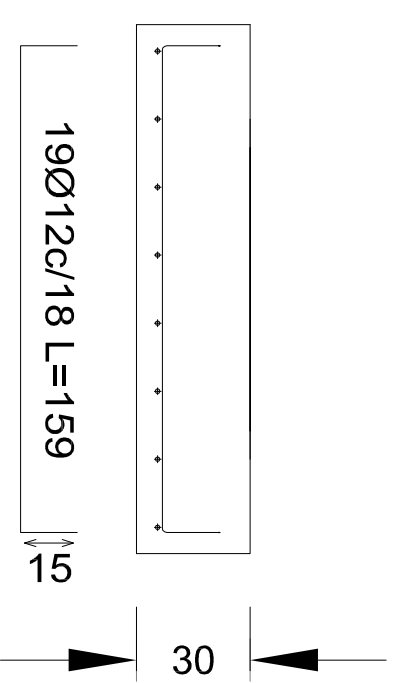
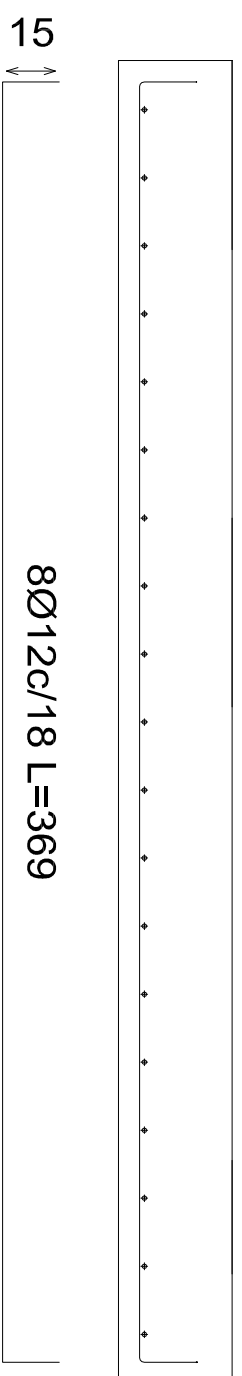


PERFIL EXCAVACIÓN CANAL DE SALIDA

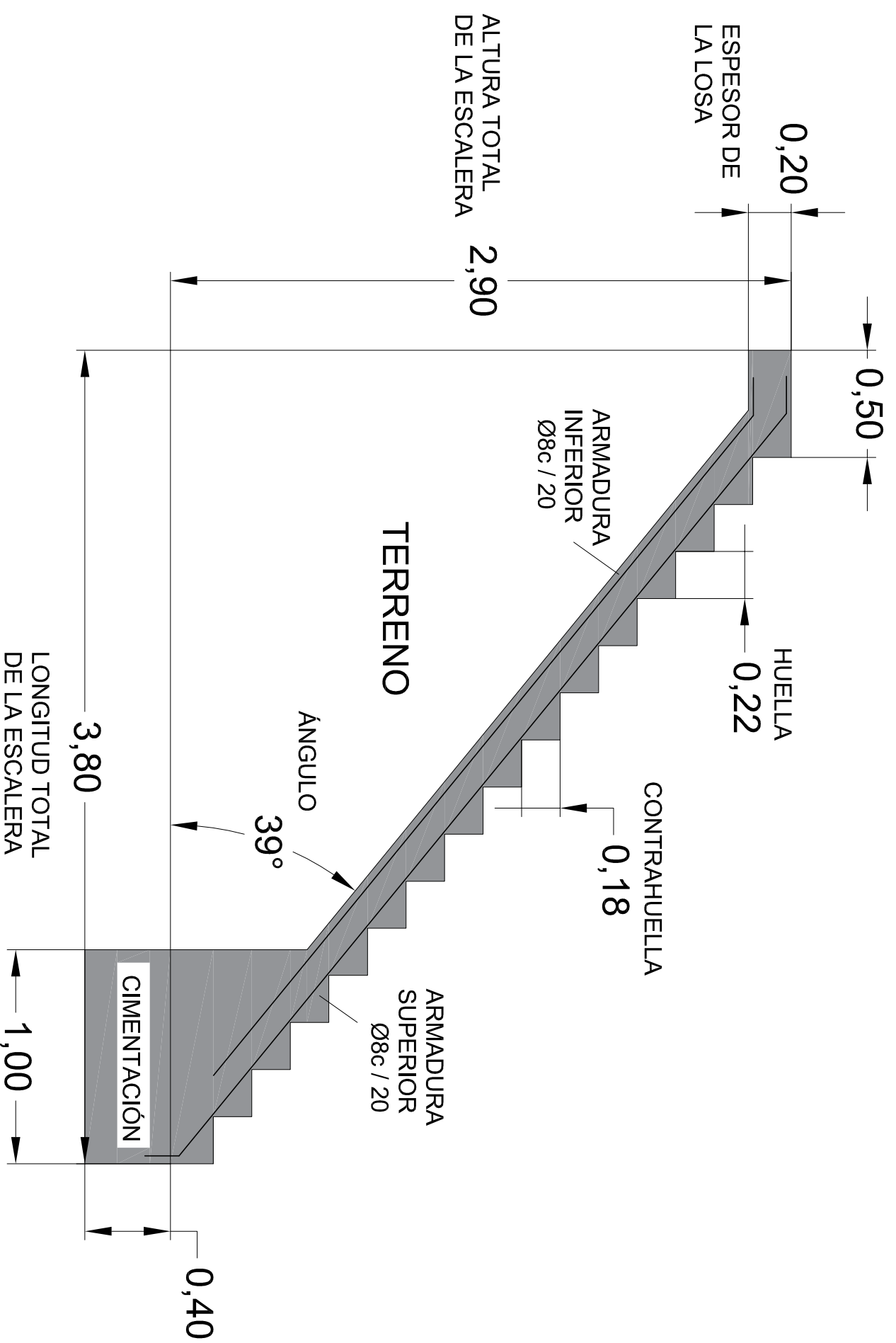


SECCIÓN SOCACES Y CANAL DE SALIDA

| | |
|---|--|
| UNIVERSIDAD DE LEÓN | |
| ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA | |
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DE LA CENTRAL MINIHIDRÁULICA DE CIGUERA |
| PETICIONARIO | PROYECTO FIN DE CARRERA |
| PLANO DE | PLANTAS Y SECCIONES DEL SOCAZ Y EL CANAL DE SALIDA |
| ESCALA | 1 : 100 |
| FECHA | MAYO - 2019 |
| | Firmado  |
| | El alumno |
| | Plano Nº |
| | 3 |





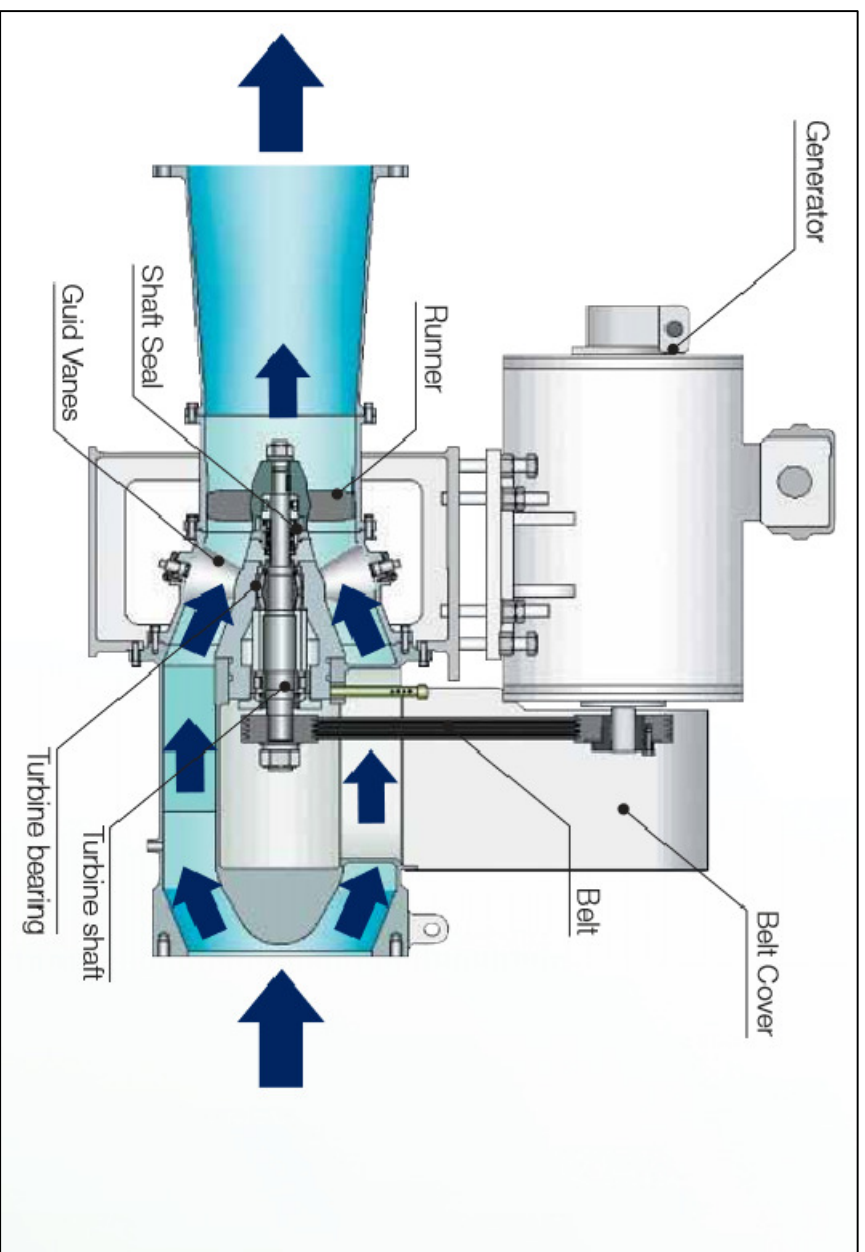
| | | | |
|---------------------|--|--|----------|
| UNIVERSIDAD DE LEGN | | ESCUELA SUPERIOR Y TECNICA DE INGENIERIA AGRARIA | |
| PROYECTO | REHABILITACION DE LA CENTRAL MINIHIDRAULICA DE CIGUERA | | |
| PETICIONARIO | PROYECTO FIN DE CARRERA | | |
| PLANO DE | BANCADA DE CIMENTACION PARA EL APOYO DEL EQUIPO | | |
| ESCALA | 1: 20 | El alumno | Plano Nº |
| FECHA | MAYO - 2019 | Firmado | 4 |



DATOS ADICIONALES

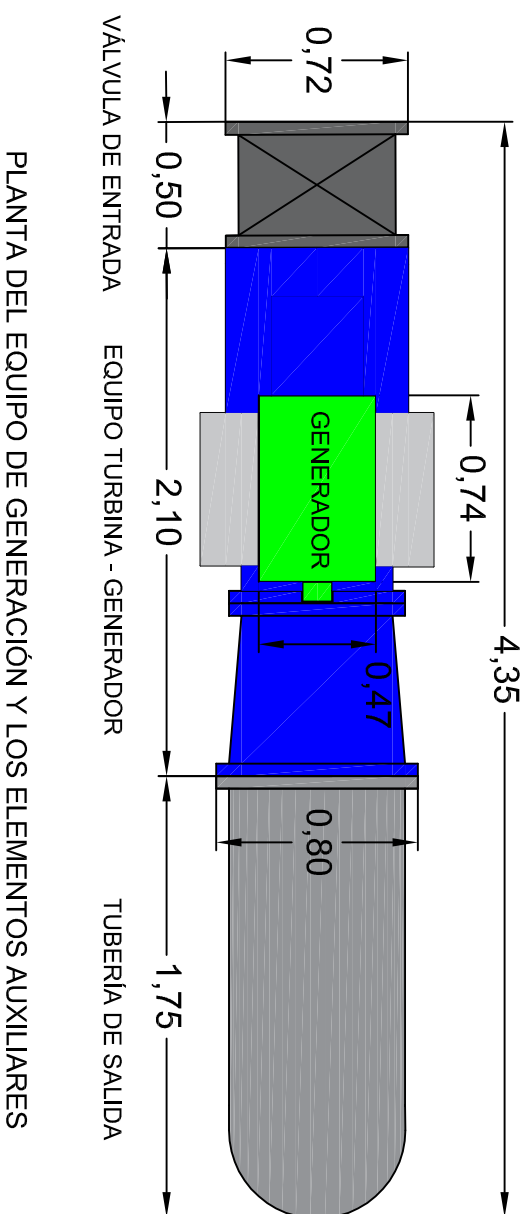
- ANCHO DE LA ESCALERA 90 cm
- HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa
- ACERO UNE-EN 10080 B 500 S

| | |
|---|--|
| UNIVERSIDAD DE LEÓN | |
| ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA | |
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DE LA CENTRAL MINIHIDRÁULICA DE CIGUERA |
| PETICIONARIO | PROYECTO FIN DE CARRERA |
| PLANO DE | DETALLE DE LA ESCALERA |
| ESCALA | 1:25 |
| FECHA | MAYO - 2019 |
| | Firmado  |
| | El alumno  |
| | Plano Nº 5 |

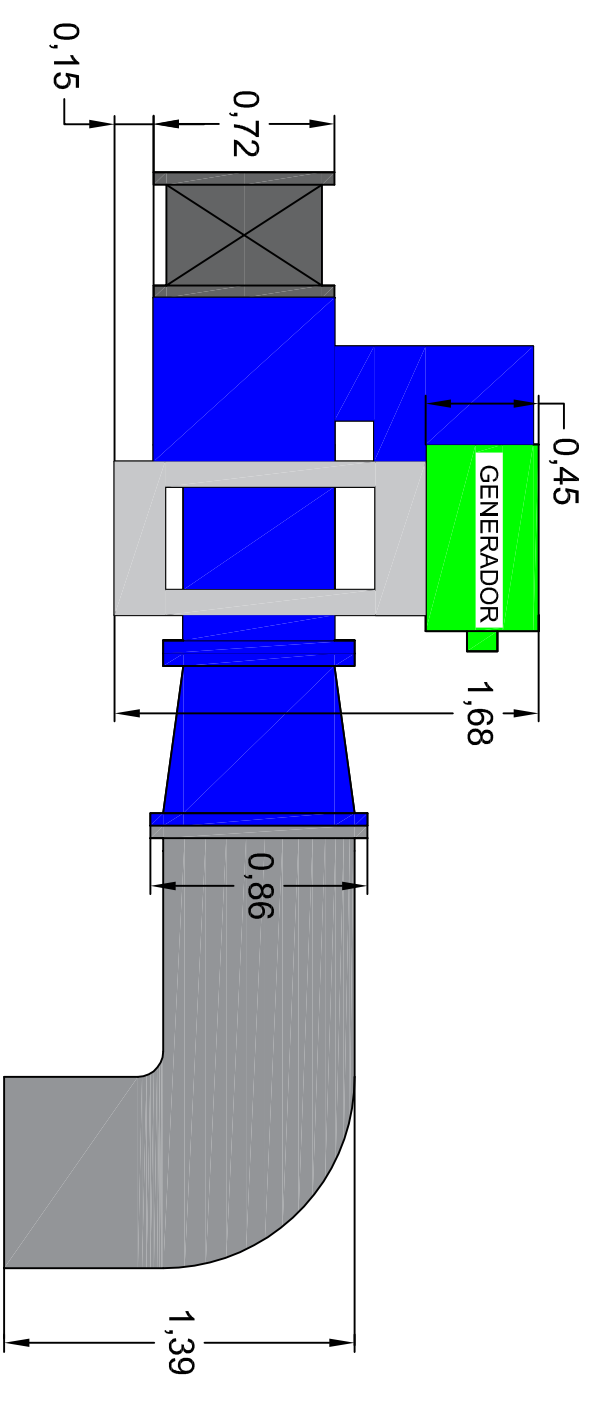


PERFIL DEL EQUIPO TURBINA-GENERADOR

E: 1:20

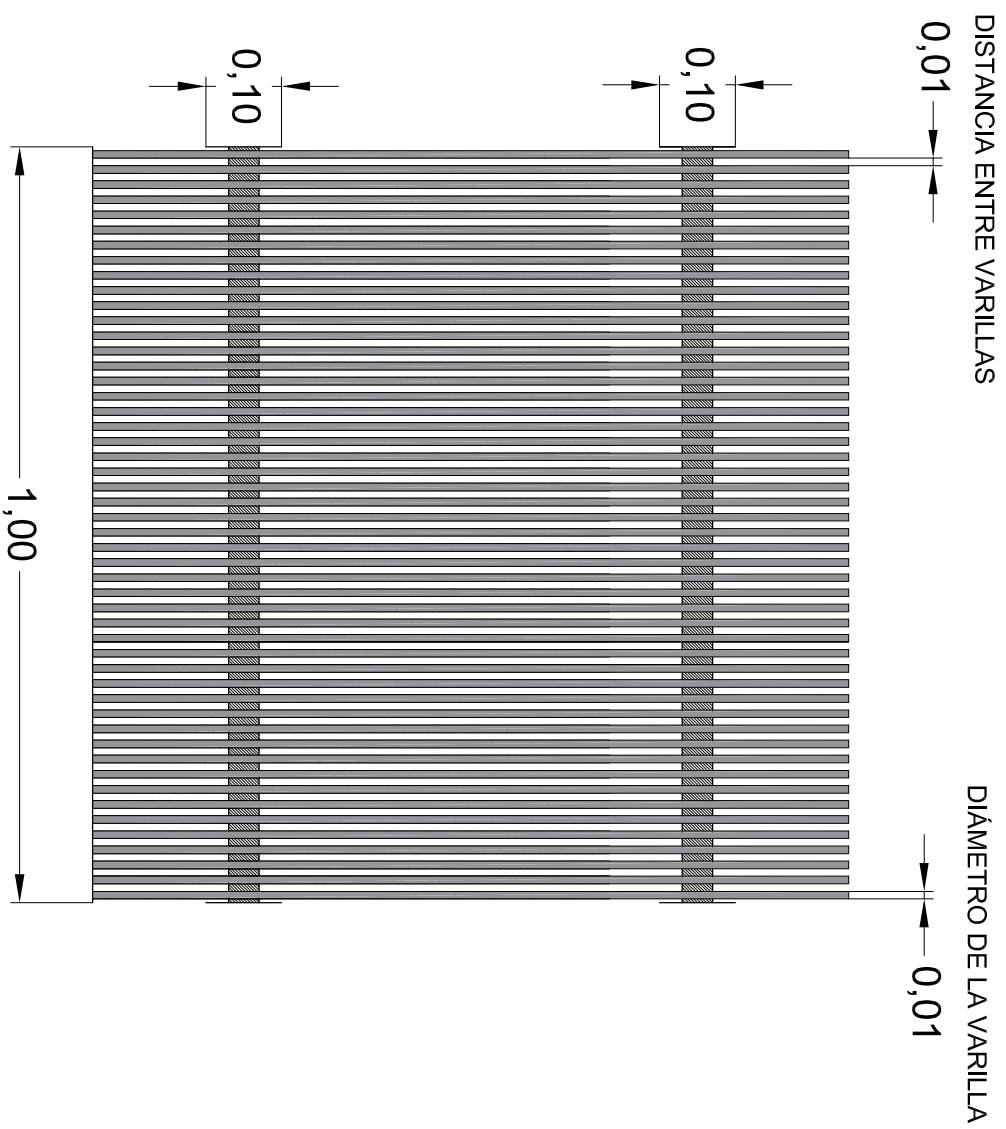


PLANTA DEL EQUIPO DE GENERACIÓN Y LOS ELEMENTOS AUXILIARES

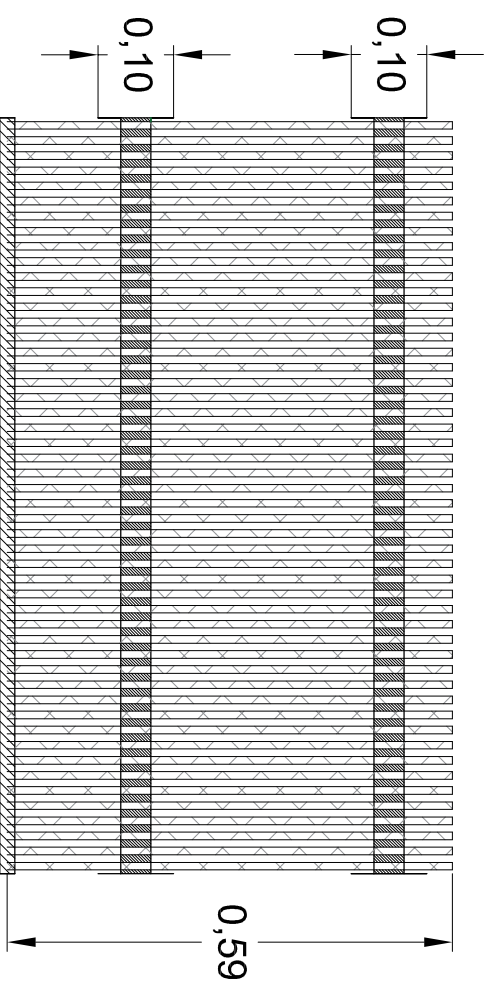


SECCIÓN DEL EQUIPO DE GENERACIÓN Y LOS ELEMENTOS AUXILIARES

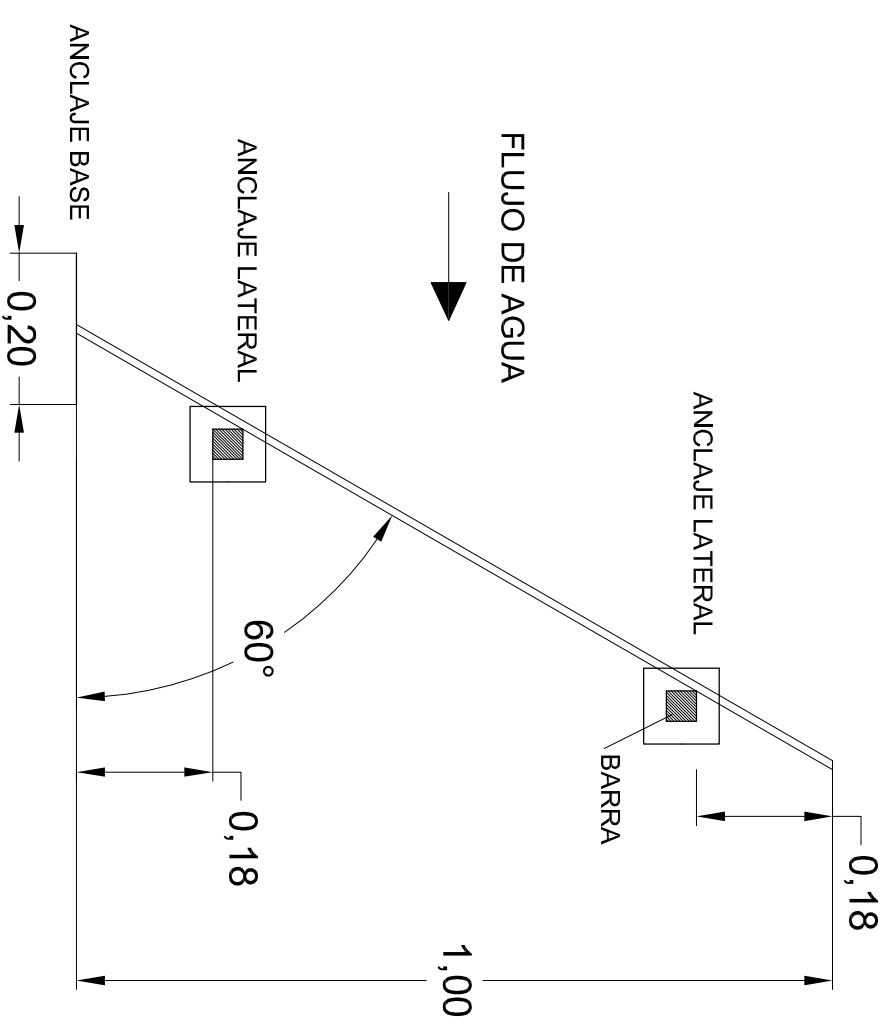
| | | | |
|---------------------|---|--|----------|
| UNIVERSIDAD DE LEÓN | | ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA | |
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DE LA CENTRAL MINIHIDRÁULICA DE CIGUERA | PROYECTO FIN DE CARRERA | |
| PETICIONARIO | DETALLE DEL EQUIPO DE GENERACIÓN Y LOS ELEMENTOS AUXILIARES | | |
| PLANO DE | 1:30 | El alumno | Plano Nº |
| ESCALA | MAYO - 2019 | Firmado | 6 |
| FECHA | Firmado | | 6 |



ALZADO DE LA REJILLA

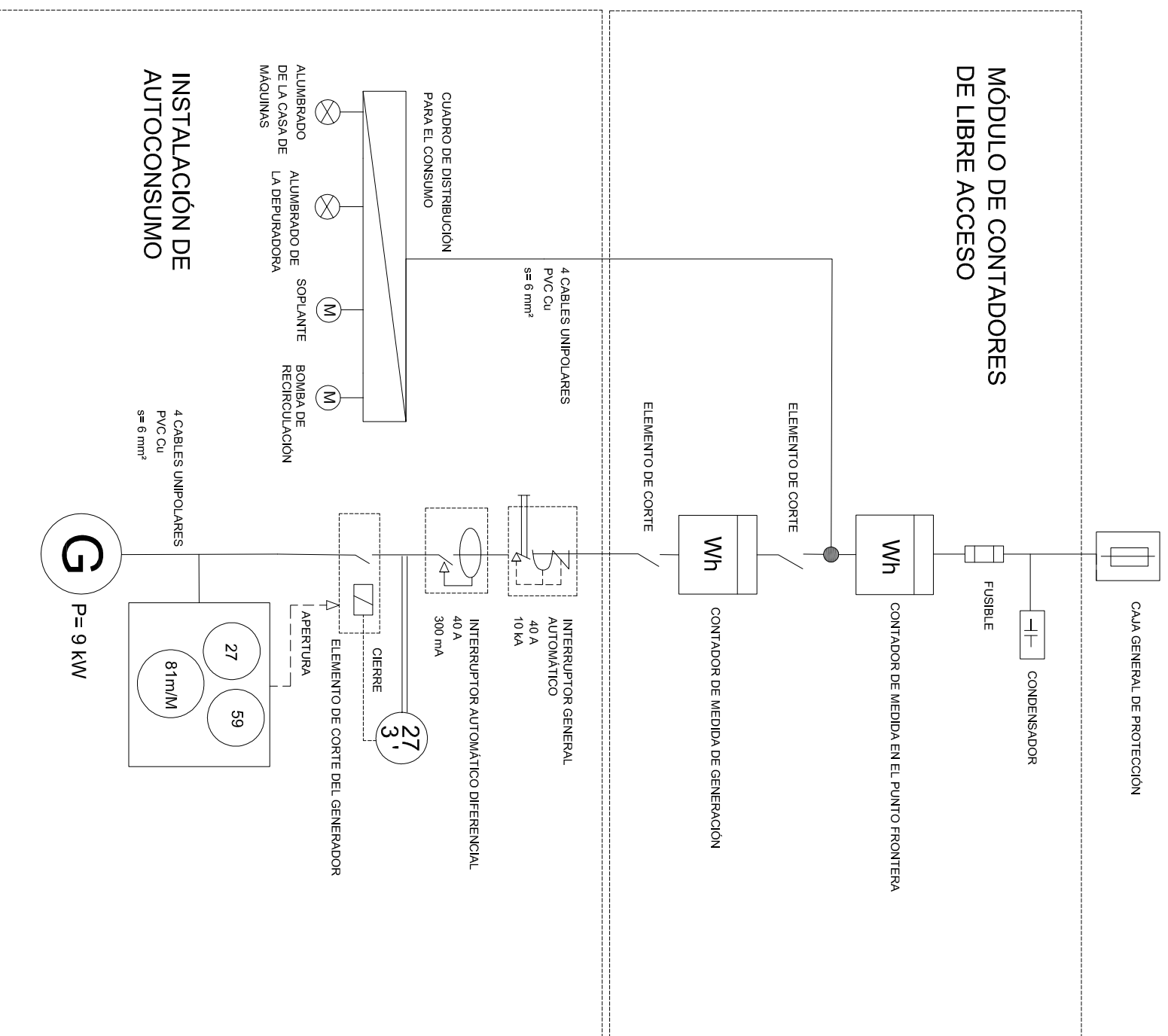


VISTA EN PLANTA DE LA REJILLA




PERFIL DE LA REJILLA

| | | | |
|--|--|--|----------|
| UNIVERSIDAD DE LEÓN | | Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria | |
| ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA | | REHABILITACIÓN DE LA CENTRAL MINIHIDRÁULICA DE CIGUERA | |
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DE LA CENTRAL MINIHIDRÁULICA DE CIGUERA | PROYECTO FIN DE CARRERA | |
| PETICIONARIO | | PLANO DE LA REJILLA DE SOLIDOS | |
| PLANO DE | | PLANO DE LA REJILLA DE SOLIDOS | |
| ESCALA | 1:10 | El alumno | Plano Nº |
| FECHA | MAYO - 2019 | Firmado | 7 |



ANOTACIONES

- El elemento de **corte del generador**, el **relé de máxima y mínima frecuencia (81)**, el **relé de máxima tensión (59)** y el **relé de mínima tensión (27)**, estarán incluidos en la caja de protección del generador junto a demás protecciones y controles necesarios y suministrados conjuntamente con el equipo turbina-generador.
- Las características técnicas de los elementos de control y protección pueden consultarse en el Anejo 12: Equipo turbina-generador.
- El módulo de contadores y la caja general de protección son responsabilidad de la empresa distribuidora.

| | |
|---|--|
| UNIVERSIDAD DE LEÓN | |
| ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA | |
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DE LA CENTRAL MINIHIDRÁULICA DE CIGUERA |
| PETICIONARIO | PROYECTO FIN DE CARRERA |
| PLANO DE | ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO |
| ESCALA | - |
| FECHA | MAYO - 2019 |
| | Firmado  |
| | El alumno |
| | Plano Nº |
| | 8 |

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DEL DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES

| | |
|--|----|
| 1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS..... | 4 |
| 1.1.- Disposiciones Generales | 4 |
| 1.2.- Disposiciones Facultativas..... | 4 |
| 1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación | 4 |
| 1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra..... | 6 |
| 1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud..... | 7 |
| 1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos | 7 |
| 1.2.5.- La Dirección Facultativa..... | 7 |
| 1.2.6.- Visitas facultativas | 7 |
| 1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes | 7 |
| 1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio | 19 |
| 1.3.- Disposiciones Económicas | 20 |
| 2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES..... | 21 |
| 2.1.- Prescripciones sobre los materiales | 21 |
| 2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)..... | 22 |
| 2.1.2.- Hormigones..... | 24 |
| 2.1.3.- Aceros para hormigón armado..... | 28 |
| 2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas..... | 35 |
| 2.1.5.- Morteros..... | 36 |
| 2.1.6.- Materiales cerámicos | 38 |
| 2.1.7.- Piedras naturales | 39 |
| 2.1.8.- Aislantes e impermeabilizantes..... | 40 |
| 2.1.9.- Carpintería y cerrajería | 42 |
| 2.1.10.- Varios..... | 43 |
| 2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra | 44 |
| 2.2.1.- Trabajos preliminares | 51 |
| 2.2.2.- Obra civil | 53 |

| | |
|--|-----|
| 2.2.3.- Equipo de generación..... | 70 |
| 2.2.4.- Instalaciones..... | 77 |
| 2.2.5.- Instalaciones de seguridad contra incendios | 87 |
| 2.2.6.- Gestión de residuos | 92 |
| 2.2.7.- Control de calidad y ensayos | 97 |
| 2.2.8.- Seguridad y salud..... | 97 |
| 2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en la obra terminada | 99 |
| 2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición..... | 101 |

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

Las disposiciones de carácter general, las relativas a trabajos y materiales, así como las recepciones de edificios y obras anejas, se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1.- El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2.- El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4.- El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5.- El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5.- La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto

1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación

técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran

específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4.- El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y

cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación: La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las

determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad

de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.- Disposiciones Económicas

Se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo

solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicando en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica

- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Hormigones

2.1.2.1.- Hormigón estructural

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

- Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

■ Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

■ Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3.- Aceros para hormigón armado

2.1.3.1.- Aceros corrugados

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

- Composición química.
- En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
 - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1.- Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

- Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.

 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

2.1.4.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

- El tipo de documento de la inspección.
- Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5.- Morteros

2.1.5.1.- Morteros hechos en obra

2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
 - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
 - O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.1.5.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.1.5.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.6.- Materiales cerámicos

2.1.6.1.- Material de rejunto para baldosas cerámicas

2.1.6.1.1.- Condiciones de suministro

- El material de rejunto se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.6.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
 - Nombre del producto.
 - Marca del fabricante y lugar de origen.

- Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
- Número de la norma y fecha de publicación.
- Identificación normalizada del producto.
- Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.6.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.
- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

2.1.7.- Piedras naturales

2.1.7.1.- Revestimientos de piedra natural

2.1.7.1.1.- Condiciones de suministro

- Las piedras se deben limpiar antes de embalsarse.
- Las piedras se deben suministrar en palets de madera y protegidas con plástico.

- El embalaje debe proporcionar una protección adecuada, sólida y duradera de las piedras embaladas. Se evitará el movimiento de las piedras en el interior del embalaje, asegurando cada pieza individualmente.
- El embalaje debe tener la masa y las dimensiones adecuadas, teniendo en cuenta los medios de transporte y de elevación de cargas; se debe señalar la parte superior y la inferior del embalaje, así como las posibilidades de apilamiento.
- Si se emplean flejes metálicos en el embalaje, éstos deben ser resistentes a la corrosión.
- Las superficies pulidas sensibles se deben proteger con los medios adecuados.

2.1.7.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos, de manera que no se rompan ni desportillen, y se evitará el contacto con tierras u otros materiales que alteren sus características.
- Los palets no deben almacenarse uno encima del otro.

2.1.8.- Aislantes e impermeabilizantes

2.1.8.1.- Aislantes proyectados de espuma de poliuretano

2.1.8.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.1.8.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Si el material ha de ser el componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas:
 - Conductividad térmica (W/(mK)).
 - Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El tiempo máximo de almacenamiento será de 9 meses desde su fecha de fabricación.
- Se almacenarán en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, en lugar seco y fresco y en posición vertical.

2.1.8.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Temperatura de aplicación entre 5°C y 35°C.
- No aplicar en presencia de fuego o sobre superficies calientes (temperatura mayor de 30°C).
- No rellenar los huecos más del 60% de su volumen, pues la espuma expande por la acción de la humedad ambiente.

- En cuanto al envase de aplicación:
 - No pulsar la válvula o el gatillo enérgicamente.
 - No calentar por encima de 50°C.
 - Evitar la exposición al sol.
 - No tirar el envase hasta que esté totalmente vacío.

2.1.9.- Carpintería y cerrajería

2.1.9.1.- Ventanas y balconeras

2.1.9.1.1.- Condiciones de suministro

- Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

2.1.9.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.10.- Varios

2.1.10.1.- Tableros para encofrar

2.1.10.1.1.- Condiciones de suministro

- Los tableros se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.
- Cada paquete estará compuesto por 100 unidades aproximadamente.

2.1.10.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
 - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
 - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - Que no haya deformaciones tales como alabeo, curvado de cara y curvado de canto.

- Que ninguno esté roto transversalmente, y que sus extremos longitudinales no tengan fisuras de más de 50 cm de longitud que atraviesen todo el grosor del tablero.
- En su caso, que tenga el perfil que protege los extremos, puesto y correctamente fijado.
- Que no tengan agujeros de diámetro superior a 4 cm.
- Que el tablero esté entero, es decir, que no le falte ninguna tabla o trozo al mismo.

2.1.10.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su

cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la

reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto,

independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Trabajos preliminares

Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno, con medios manuales. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga manual a camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios manuales. Comprende los trabajos necesarios para retirar de la estructura hidráulica y sus alrededores: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga manual a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción manual de los materiales de desbroce. Retirada y disposición manual de los materiales objeto de desbroce. Carga manual a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

2.2.2.- Obra civil

Unidad de obra CRL030: Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSZ030: Bancada de cimentación de hormigón armado para apoyo de maquinaria, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 62,3 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 62,3 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra ADE010: Excavación para ampliación de profundidad del canal de restitución, con medios mecánicos, y carga a camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

Unidad de obra ECM010: Rearmado lateral del canal de restitución mediante muro de carga de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra caliza, con sus caras sin labrar, colocados con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel y rellenando las juntas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de carga de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra caliza, con sus caras sin labrar, colocados con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel y rellenando las juntas con mortero fino. Espesor de 40 cm.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-EFP. Estructuras: Fábrica de piedra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo todos los huecos, sea cual fuere su superficie, al no considerar la ejecución de dinteles, jambas, vierteaguas, albardillas ni cornisas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del muro. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada. Colocación de los mampuestos sobre la capa de mortero. Tanteo con regla y plomada, rectificando

su posición mediante golpeo. Refino, rejuntado y rehundido con hierro. Limpieza del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico, no presentará excentricidades y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo todos los huecos, sea cual fuere su superficie, ya que no incluye la ejecución de dinteles, jambas, vierteaguas, albardillas ni cornisas.

Unidad de obra EHE010b: Losa de escalera de hormigón armado de 20 cm de espesor, con peldañado de hormigón, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Losa de escalera de hormigón armado de 18 cm de espesor, con peldañado de hormigón, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con

acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablones de madera de pino, amortizables en 10 usos, estructura soporte horizontal de tablones de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-EHZ. Estructuras de hormigón armado: Zancas.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Unidad de obra FDD105: Barandilla para escalera recta de un tramo, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de

pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm con una separación de 100 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm con una separación de 12 cm, fijada mediante anclaje químico con varillas roscadas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Barandilla para escalera recta de un tramo, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm con una separación de 100 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm con una separación de 12 cm. Incluso pletinas para fijación mediante anclaje químico en obra de fábrica con varillas roscadas y resina. Elaborada en taller y montada en obra. Totalmente terminada y lista para pintar.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida a ejes en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los puntos de fijación. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones entre tramos. Resolución de las uniones al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá contra golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LCC010: Carpintería exterior sistema madera-aluminio, de madera de roble y perfil exterior de aluminio extrusionado de 17,5 mm de espesor, fijado al perfil de madera mediante clips desmontables de material plástico para rotura de puente térmico, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 600x800 mm, formada por una hoja oscilobatiente, hoja de 85,5x80 mm de sección y marco de 85,5x70 mm, moldura con junquillo integrado, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 17 mm y máximo de 47 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Carpintería exterior sistema madera-aluminio, de madera de roble y perfil exterior de aluminio extrusionado de 17,5 mm de espesor, fijado al perfil de madera mediante clips desmontables de material plástico para rotura de puente térmico, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior de 600x800 mm, hoja de 85,5x80 mm de sección y marco de 85,5x70 mm, moldura con junquillo integrado, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 17 mm y máximo de 47 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos, y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación, con premarco de aluminio. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210. Incluso limpieza del premarco ya instalado; alojamiento y calzado del marco en el premarco; fijación del marco al premarco con tornillos de acero galvanizado, de cabeza cilíndrica; aplicación de espuma de poliuretano para el sellado de la junta entre el marco y el premarco para aislamiento termoacústico; fijación al premarco, por su cara interior, de tapajuntas perimetral de 70x15 mm, recto, de madera maciza, mediante espuma de poliuretano, previa colocación de cinta autoadhesiva, impermeable al aire y reguladora de la humedad, que actúa como barrera de vapor; sellado de la junta exterior entre marco y obra con silicona neutra, para garantizar su estanqueidad al aire y al agua; sin incluir la colocación del premarco básico de aluminio. Totalmente montada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCM. Fachadas: Carpintería de madera.

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.

Se comprobará que el premarco está correctamente colocado, aplomado y a escuadra, y que las medidas de altura y anchura del hueco son constantes en toda su longitud.

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

Limpieza del premarco ya instalado. Alojamiento del marco en el premarco. Calzado del marco para su posterior fijación. Fijación del marco al premarco. Sellado de la junta entre marco y premarco. Colocación de la barrera de vapor interna. Fijación del tapajuntas al premarco, por la cara interior. Sellado de la junta exterior entre marco y obra. 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-FCM. Fachadas: Carpintería de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LEM140: Block de puerta exterior de entrada a vivienda, acorazada normalizada, de madera, de una hoja, de 85x203x7 cm, compuesto por alma formada por una plancha plegada de acero electrogalvanizado, soldada en ambas caras a planchas de acero de 0,8 mm de espesor y reforzada por perfiles omega verticales, de acero, acabado con tablero liso en ambas caras de madera de roble, bastidor de tubo de acero y marco de acero galvanizado, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Block de puerta exterior de entrada a vivienda, acorazada normalizada, de madera, de una hoja, de 85x203x7 cm, compuesto por alma formada por una plancha plegada de acero electrogalvanizado, soldada en ambas caras a planchas de acero de 0,8 mm de espesor y reforzada por perfiles omega verticales, de acero, acabado con tablero liso en ambas caras de madera de roble, bastidor de tubo de acero y marco de acero galvanizado, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos); sobre premarco de acero galvanizado pintado con polvo de poliéster de 160 mm de espesor, con 8 garras de acero antipalanca. Incluso tapajuntas en ambas caras, bisagras fabricadas en perfil de acero, burlete de goma y fieltro con cierre automático al suelo, perno y esfera de acero inoxidable con rodamientos, mirilla, pomo y tirador, cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta, herrajes de

colgar y de seguridad, limpieza del premarco ya instalado, alojamiento y calzado del block de puerta en el premarco, fijación del block de puerta al premarco con tornillos de acero galvanizado y espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre premarco y block de puerta, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado y probado.

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 el premarco está correctamente colocado, aplomado y a escuadra, y que las medidas de altura y anchura del hueco son constantes en toda su longitud.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del premarco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza del premarco ya instalado. Alojamiento y calzado del block de puerta en el premarco. Fijación del block de puerta al premarco. Relleno de la holgura entre premarco y block de puerta con espuma de poliuretano. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. El block de puerta quedará aplomado y ajustado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra HBH010: Bancada de hormigón armado, para apoyo de maquinaria, de 130x130x30 cm, compuesta de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, marco perimetral de perfil de acero laminado en caliente y capa separadora de geotextil no tejido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bancada de hormigón armado, para apoyo de maquinaria, de 130x130x30 cm, compuesta de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, marco perimetral de perfil de acero laminado en caliente y capa separadora de geotextil no tejido.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la bancada. Colocación del geotextil. Colocación y fijación del marco. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye los amortiguadores ni los elementos antivibratorios.

Unidad de obra UVT010: Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de madera de pino tratado, de 50 mm de diámetro, 1,5 m de altura total y 1 metro de altura sobre el terreno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro y 1.5 m de altura total. Incluso replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

2.2.3.- Equipo de generación

Unidad de obra Equipo de generación: Equipo de generación formado por turbina tubular de hélice y eje horizontal para un caudal de 0.5 m³/s y un salto neto de 2.6 m, generador asíncrono de 9 kW, válvula de entrada, tubería de expulsión, montaje de pieza de unión a la tobera, panel de protección y control y automatismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Equipo de generación compuesto por turbina tubular de hélice con eje horizontal ensamblada al generador asíncrono de 9 kW, 400 V y 50 Hz. La conexión entre la turbina y el generador será mediante poleas y correas. La turbina debe tener la salida nominal en el terminal del generador cuando opera a la velocidad nominal.

No será válida una válvula de entrada eléctrica que se puede abrir y cerrar tanto manual como eléctricamente. Está diseñado para el apagado automático cuando ocurre un problema (exceso de velocidad / sobre voltaje, etc.) en la unidad de generación.

La válvula de entrada debe poder abrirse contra la cabeza estática máxima sin presiones de equalización y debe poder cerrarse contra la cabeza estática máxima y el flujo máximo. Ningún sistema de derivación debe estar equipado con la válvula de entrada.

El cuerpo de la válvula debe estar hecho de hierro fundido, chapa de acero soldada o ambas combinaciones y debe contar con dos alojamientos de rodamientos alineados horizontalmente.

El panel del generador debe ser de un ensamblaje tipo cubículo cerrado con metal y el siguiente equipo debe montarse dentro de los recintos:

- De sobreintensidad, mediante relés directos magnetotérmicos o solución equivalente. Para una $I_{\text{max.cortocircuito}} \geq 7.7 \text{ kA}$. Intensidad nominal $\geq 18.05 \text{ A}$.
- De mínima tensión instantáneos, conectados entre las tres fases y neutro y que actuarán, en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85 % de su valor asignado.

- De sobretensión, conectado entre una fase y neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110 % de su valor asignado.
- De máxima y mínima frecuencia, conectado entre fases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durante más de 5 periodos.
- DDI trifásico de 4 polos y sensibilidad ($I_{\Delta n}$) de 300mA. Intensidad nominal \geq 18.05 A.

Las cajas contarán con puertas para facilitar las inspecciones del equipo. Los instrumentos de medición, los interruptores y las luces indicadoras de posición para el contactor magnético deben montarse en las puertas delanteras. La puerta debe estar provista de manijas y cerraduras adecuadas.

El grosor del panel será de 2 mm y se le darán 2 capas de imprimación epoxi y 2 capas de pintura de acabado (tono gris).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-40 y GUÍA-BT-40. Instalaciones generadoras de baja tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje de la pieza de unión a la tobera. Colocación y anclaje de la válvula, el equipo turbina-generador y la tubería de salida a la placas metálicas de la bancada. Instalación del panel de protección y control. Conexiones eléctricas. Pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Después de la instalación de cada equipo, el contratista realizará todas las pruebas según se decidan mutuamente en el momento del contrato previo a la adjudicación para establecer la precisión del ensamblaje y demostrar la idoneidad de los materiales y la mano de obra.

El contratista realizará las pruebas según el Plan de control de calidad y control de calidad aprobado.

Los registros de prueba, los datos, las hojas de cálculo y las fotografías, si las hubiera, se enviarán al Cliente / Cliente después de que se haya realizado la prueba.

Inspección visual y pruebas

El Contratista deberá realizar durante la instalación las siguientes pruebas, según corresponda, para garantizar que el equipo se haya instalado correctamente.

Turbina

i) Centro, nivel y control de dimensión de la cimentación del equipo y centrado de la compuerta, la válvula de entrada y el generador / turbina.

- ii) Centro, nivel y control de dimensiones para la instalación temporal de las partes principales antes de colocarlas en el concreto.
- iii) Control de liquidación después de la instalación de las piezas principales.
- iv) Colocación sobre hormigón.
- v) Verifique la posición de instalación de todas las partes de la válvula de entrada, la turbina y el codo del tubo de tiro después de colocarlo en el concreto.

Válvula

- i) Control de fugas
- ii) Comprobación de la operación

Generador

Medición de IR (resistencia de aislamiento).

Panel generador

- i) Comprobación de la operación secuencial
- ii) Control de funcionamiento y ajuste de relés de protección.
- iii) Medición de la resistencia de aislamiento.

Pruebas de terminación

El contratista será responsable de la operación de la unidad durante las pruebas. No se requerirá que el contratista opere la unidad a una velocidad de fuga.

Las pruebas al finalizar incluirán las siguientes:

- i) Prueba de funcionamiento del rodamiento (prueba de prueba)
- ii) Prueba de rechazo de carga.
- iii) Prueba de parada de emergencia
- iv) Prueba de carga (prueba de aumento de temperatura)

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

Se realizará el recambio del lubricante del generador una vez al año.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.4.- Instalaciones

Unidad de obra IEP023: Toma de tierra con conductor formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección y 30 m de largo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Toma de tierra compuesta por 25 m de pletina conductora de cobre estañado de 30x2 mm, repartida en 3 ramas enterradas en zanjas de 60 cm de profundidad, siendo la apertura entre ramas de 45°, en forma de pata de ganso, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación de la zanja, colocación de las pletinas conductoras en su interior, colocación de la arqueta de registro, conexión de las pletinas conductoras con la línea de enlace mediante borne de unión, relleno con tierras de préstamo y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación de las zanjas. Colocación de las pletinas conductoras. Colocación de la arqueta de registro. Conexión de las pletinas conductoras con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexión a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEP030: Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de equipotencialidad en cuarto húmedo mediante conductor rígido de cobre de 4 mm² de sección, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles mediante abrazaderas de latón. Incluso cajas de empalmes y regletas. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-27 y GUÍA-BT-27. Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEQ010: Condensador para 2 kVAr de potencia reactiva, alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, modelo ACM-2,5-440 "CIRCUTOR", con contactores e interruptor automático magnetotérmico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Condensador para 2 kVAr de potencia reactiva, alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, modelo ACM-2,5-440 "CIRCUTOR", con armario metálico con grado de protección IP21, de 254x141x503 mm, contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida, e interruptor automático magnetotérmico tripolar (3P) con 6 kA de poder de corte. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y fijación. Conexión y puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará protegido del posible acceso de personal no autorizado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050b: Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo C120N A9N18360 "SCHNEIDER ELECTRIC".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo C120N A9N18360 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 54x81x73 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060b: Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III140: Suministro e instalación en superficie de luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en superficie de luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IIX005: Suministro e instalación en la superficie del techo de luminaria, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Incluso lámparas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en la superficie del techo de luminaria, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

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.

2.2.5.- Instalaciones de seguridad contra incendios

Unidad de obra IOA010: Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura,

autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOA020: Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra IOS010: Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOX010: Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.6.- Gestión de residuos

Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de

residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad de obra GTB020: Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRA010: Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

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 están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.

Unidad de obra GRB010: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.7.- Control de calidad y ensayos

Unidad de obra XOC010: Control técnico de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Control técnico de obra por OCT.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Misiones de control técnico a realizar, según especificaciones del contrato entre el promotor y la OCT.

FASES DE EJECUCIÓN

Control del proyecto. Control de la ejecución de obra. Redacción del informe de resultados.

2.2.8.- Seguridad y salud

Unidad de obra YPX010: Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.

Unidad de obra YSM010: Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Hincado de las barras en el terreno. Sujeción de la malla de señalización a las barras. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSX010: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en la obra terminada

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre su conjunto, o bien sobre sus diferentes

partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos

industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardine recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

**DOCUMENTO N°4: MEDICIONES
PRESUPUESTO**

ÍNDICE DEL DOCUMENTO N°4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| | |
|------------------------------|----|
| Mediciones..... | 2 |
| Cuadro de precios nº 1 | 14 |
| Cuadro de precios nº 2 | 25 |

Mediciones

Presupuesto parcial nº 1 Limpieza y desbroce

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----------------------------------|----------------|---|-----------------|
| 1.1 | M ² | Desbroce y limpieza del terreno, con medios manuales. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga manual a camión. | |
| Total m²: | | | 260,000 |

Presupuesto parcial nº 2 Obra civil

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|---|----|--|------------------------|
| 2.1.- Excavación y rearmado del canal de restitución | | | |
| 2.1.1 | M³ | Excavación para ampliación de profundidad del canal de restitución, con medios mecánicos, y carga a camión. | |
| | | | Total m³: 25,400 |
| 2.1.2 | M³ | Muro de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra caliza, con sus caras sin labrar, colocados con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel y rellenando las juntas con mortero fino, en muros de espesor variable, hasta 50 cm. | |
| | | | Total m³: 5,250 |
| 2.1.3 | M2 | Enlosado de 10 cm de espesor, de piedras caliza colocadas con mortero fino sobre capa de arena de 5 cm. | |
| | | | Total m2: 28,000 |
| 2.2.- Obras edificio | | | |
| 2.2.1.- Pavimento de vidrio en la planta superior del edificio | | | |
| 2.2.1.1 | M² | <p>Suministro y colocación de pavimento de piezas circulares de vidrio pisable, de 600 mm de diámetro y 6+6 mm de espesor, translúcido, compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, con los cantos pulidos, apoyadas en bandas de caucho sintético EPDM, dispuestas sobre una estructura soporte de perfiles metálicos, y ajustadas lateralmente con bandas del mismo material; con resistencia al deslizamiento $35 < R_d <= 45$ según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 2 según CTE, mediante la aplicación de resina epoxi bicomponente con micropartículas de sílice. Incluso silicona sintética incolora para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Estructura de soportes metálicos. Colocación de las bandas de apoyo y de ajuste lateral, sobre la estructura soporte. Aplicación del acabado antideslizante. Colocación de las piezas de vidrio pisable. Sellado de juntas. Limpieza final del pavimento.</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> | |
| | | | Total m²: 0,600 |
| 2.2.2.- Sustitución de las dos ventanas de la edificación | | | |
| 2.2.2.1 | Ud | <p>Carpintería exterior sistema madera-aluminio, de madera de roble y perfil exterior de aluminio extrusionado de 17,5 mm de espesor, fijado al perfil de madera mediante clips desmontables de material plástico para rotura de puente térmico, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 600x800 mm, formada por una hoja oscilobatiente, hoja de 85,5x80 mm de sección y marco de 85,5x70 mm, moldura con junquillo integrado, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 17 mm y máximo de 47 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.</p> | |
| | | | Total Ud: 2,000 |
| 2.2.3.- Sustitución de las puertas interior y exterior de la edificación | | | |
| 2.2.3.1 | Ud | <p>Block de puerta exterior de entrada a vivienda, acorazada normalizada, de madera, de una hoja, de 85x203x7 cm, compuesto por alma formada por una plancha plegada de acero electrogalvanizado, soldada en ambas caras a planchas de acero de 0,8 mm de espesor y reforzada por perfiles omega verticales, de acero, acabado con tablero liso en ambas caras de madera de roble, bastidor de tubo de acero y marco de acero galvanizado, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).</p> | |

Presupuesto parcial nº 2 Obra civil

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición |
|----|----|-------------|--|--|--|----------------|----------|
| | | | | | | Total Ud | 1,000 |

2.2.4.- Bancada de cimentación

2.2.4.1.- Regularización

- 2.2.4.1.1 M² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.
 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.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------------------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| (P2-P1-P3) | 1 | 4,900 | | | 4,900 | |
| | | | | | 4,900 | 4,900 |
| Total m² | | | | | | 4,900 |

2.2.4.2.- Superficiales

- 2.2.4.2.1 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 62,3 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.
 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.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------------------------------|------|-------|-------|-------|---------|--------------|
| (P2-P1-P3) | 1 | 3,500 | 1,400 | 0,300 | 1,470 | |
| | | | | | 1,470 | 1,470 |
| Total m³ | | | | | | 1,470 |

2.3.- Obras en los accesos

2.3.1.- Escaleras de hormigón armado.

- 2.3.1.1 M Barandilla para escalera recta de un tramo, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm con una separación de 100 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm con una separación de 12 cm, fijada mediante anclaje químico con varillas roscadas.

Total m 4,700

Presupuesto parcial nº 2 Obra civil

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|--|----------------|--|----------|
| 2.3.1.2 | M ² | Losa de escalera de hormigón armado de 20 cm de espesor, con peldañeado de hormigón, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m ² ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tabloncillos de madera de pino, amortizables en 10 usos, estructura soporte horizontal de tabloncillos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. | |
| Total m ² | | | 4,300 |
| 2.3.2.- Pasarela sobre el canal | | | |
| 2.3.2.1 | M ² | Pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 20x2 mm, fijado con piezas de sujeción, para pasarela peatonal. Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación y fijación provisional de la rejilla electrosoldada. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, las piezas especiales y las piezas de sujeción. | |
| Total m ² | | | 28,000 |
| 2.4.- Cierre perimetral de la zona de seguridad (Canal de restitución y acceso a socacos) | | | |
| 2.4.1 | M | Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de madera de pino tratado, de 50 mm de diámetro, 1,5 m de altura total y 1 metro de altura sobre el terreno. | |
| Total m | | | 35,000 |
| 2.5.- Sellado de los dos extremos de la tobera inutilizada | | | |
| 2.5.1 | M ³ | Muro de carga de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra caliza, con sus caras sin labrar, colocados con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel y rellenando las juntas con mortero fino, en muros de espesor variable, hasta 50 cm. | |
| Total m ³ | | | 0,250 |

Presupuesto parcial nº 3 Equipo de generación

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|--------------------|-----------|--|-----------------|
| 3.1 | | Equipo de generación formado por turbina tubular de hélice y eje horizontal para un caudal de 0.5 m ³ /s y un salto neto de 2.6 m, generador asíncrono de 9 kW, panel de control y protección, tuberías de aspiración y expulsión, válvula de entrada y automatismos. | |
| Total | | | 1,000 |

Presupuesto parcial nº 4 Instalaciones

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|--|----|---|------------------------|
| 4.1.- Cableado | | | |
| 4.1.1 | M | Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). | |
| | | | Total m: 50,000 |
| 4.2.- Sistema puesta a tierra | | | |
| 4.2.1 | Ud | Toma de tierra con conductor formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección y 30 m de largo. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 4.2.2 | Ud | Red de equipotencialidad en cuarto húmedo. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 4.3.- Condensador | | | |
| 4.3.1 | Ud | Condensador para 2 kVAr de potencia reactiva, alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, modelo ACM-2,5-440 "CIRCUTOR", con contactores e interruptor automático magnetotérmico. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 4.4.- Iluminación interior y exterior | | | |
| 4.4.1 | Ud | Suministro e instalación en la superficie del techo de luminaria, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Incluso lámparas. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 4.4.2 | Ud | Suministro e instalación en superficie de luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. | |
| | | | Total Ud: 20,000 |
| 4.4.3 | Ud | Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo C120N A9N18360 "SCHNEIDER ELECTRIC". | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 4.4.4 | Ud | Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 4.5.- Rejillas de solidos | | | |
| 4.5.1 | | Rejilla de solidos formada por varillas acero de 10 mm de diámetro, separación entre las mismas de 10 mm. Ángulo con la horizontal de 60 grados. Anclaje a la base y los laterales del canal. | |
| | | | Total: 1,000 |
| 4.6.- Cubrimiento del canal de derivación | | | |
| 4.6.1 | Ud | Cubrimiento de canal mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |

Presupuesto parcial nº 5 Seguridad contra incendios

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----|----|---|------------------------------|
| 5.1 | Ud | Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. | |
| | | | Total Ud: 4,000 |
| 5.2 | Ud | Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. | |
| | | | Total Ud: 4,000 |
| 5.3 | Ud | Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 5.4 | Ud | Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |

Presupuesto parcial nº 7 Gestión de residuos de construcción y demolición

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----------------------|-----------|---|-----------------|
| 7.1 | M³ | Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. | |
| Total m³ | | | 410,000 |
| 7.2 | M³ | Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | |
| Total m³ | | | 410,000 |
| 7.3 | Ud | Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | |
| Total Ud | | | 4,000 |
| 7.4 | Ud | Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | |
| Total Ud | | | 4,000 |

Presupuesto parcial nº 8 Control de calidad de materiales

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----------|-----------|----------------------------------|------------------------------|
| 8.1 | Ud | Control técnico de obra por OCT. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |

Presupuesto parcial nº 9 Seguridad y salud

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----------------------|-----------|--|-----------------|
| 9.1 | Ud | Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | |
| Total Ud | | | 1,000 |
| 9.2 | Ud | Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | |
| Total Ud | | | 1,000 |
| 9.3 | M | Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m ²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. | |
| Total m | | | 30,000 |

Cuadro de precios nº 1

Advertencia

Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Cuadro de precios nº 1

| Nº | Designación | Importe | |
|----|---|---------------------|--|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 1 | m ³ Excavación para ampliación de profundidad del canal de restitución, con medios mecánicos, y carga a camión. | 57,14 | CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS |
| 2 | m ² Desbroce y limpieza del terreno, con medios manuales. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga manual a camión. | 5,63 | CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 3 | m ² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. 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. | 6,70 | SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS |

Cuadro de precios nº 1

| Nº | Designación | Importe | |
|----|--|---------------------|---|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 4 | <p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 62,3 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</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> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> | 144,85 | CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS |

Cuadro de precios nº 1

| Nº | Designación | Importe | |
|----|---|---------------------|---|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 5 | <p>m² Pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 20x2 mm, fijado con piezas de sujeción, para pasarela peatonal.</p> <p>Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación y fijación provisional de la rejilla electrosoldada. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. 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> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, las piezas especiales y las piezas de sujeción.</p> | 49,50 | CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 6 | <p>m³ Muro de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra caliza, con sus caras sin labrar, colocados con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel y rellenando las juntas con mortero fino, en muros de espesor variable, hasta 50 cm.</p> | 286,11 | DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS |

Cuadro de precios nº 1

| Nº | Designación | Importe | |
|----|---|---------------------|---|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 7 | m ³ Muro de carga de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra caliza, con sus caras sin labrar, colocados con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel y rellenando las juntas con mortero fino, en muros de espesor variable, hasta 50 cm. | 286,11 | DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS |
| 8 | Equipo de generación formado por turbina tubular de hélice y eje horizontal para un caudal de 0.5 m ³ /s y un salto neto de 2.6 m, generador asincrono de 9 kW, panel de control y protección, tuberías de aspiración y expulsión, válvula de entrada y automatismos. | 70.000,01 | SETENTA MIL EUROS CON UN CÉNTIMO |
| 9 | m ² Losa de escalera de hormigón armado de 20 cm de espesor, con peldañado de hormigón, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m ² ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablones de madera de pino, amortizables en 10 usos, estructura soporte horizontal de tablones de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. | 98,92 | NOVENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 10 | m ² Enlosado de 10 cm de espesor, de piedras caliza colocadas con mortero fino sobre capa de arena de 5 cm. | 51,50 | CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |

Cuadro de precios nº 1

| Nº | Designación | Importe | |
|----|--|---------------------|--|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 11 | m Barandilla para escalera recta de un tramo, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm con una separación de 100 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm con una separación de 12 cm, fijada mediante anclaje químico con varillas roscadas. | 132,84 | CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 12 | Ud Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 217,11 | DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS |
| 13 | Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 122,00 | CIENTO VEINTIDOS EUROS |
| 14 | m ³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. | 6,13 | SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS |
| 15 | m ³ Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 2,39 | DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS |

Cuadro de precios nº 1

| Nº | Designación | Importe | |
|----|--|---------------------|--|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 16 | m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). | 1,53 | UN EURO CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 17 | m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). | 1,53 | UN EURO CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 18 | Ud Toma de tierra con conductor formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección y 30 m de largo. | 598,96 | QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 19 | Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo. | 41,25 | CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS |
| 20 | Ud Condensador para 2 kVAr de potencia reactiva, alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, modelo ACM-2,5-440 "CIRCUTOR", con contactores e interruptor automático magnetotérmico. | 633,98 | SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 21 | Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo C120N A9N18360 "SCHNEIDER ELECTRIC". | 180,72 | CIENTO OCHENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 22 | Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC. | 66,12 | SESENTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS |
| 23 | Ud Suministro e instalación en superficie de luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. | 165,08 | CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS |

Cuadro de precios nº 1

| Nº | Designación | Importe | |
|----|--|---------------------|---|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 24 | Ud Suministro e instalación en la superficie del techo de luminaria, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Incluso lámparas. | 143,85 | CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 25 | Ud Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. | 117,10 | CIENTO DIECISIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS |
| 26 | Ud Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. | 65,73 | SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 27 | Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. | 7,19 | SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS |
| 28 | Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. | 45,57 | CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS |

Cuadro de precios nº 1

| Nº | Designación | Importe | |
|----|--|---------------------|--|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 29 | Ud Carpintería exterior sistema madera-aluminio, de madera de roble y perfil exterior de aluminio extrusionado de 17,5 mm de espesor, fijado al perfil de madera mediante clips desmontables de material plástico para rotura de puente térmico, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 600x800 mm, formada por una hoja oscilobatiente, hoja de 85,5x80 mm de sección y marco de 85,5x70 mm, moldura con junquillo integrado, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 17 mm y máximo de 47 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco. | 809,37 | OCHOCIENTOS NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 30 | Ud Block de puerta exterior de entrada a vivienda, acorazada normalizada, de madera, de una hoja, de 85x203x7 cm, compuesto por alma formada por una plancha plegada de acero electrogalvanizado, soldada en ambas caras a planchas de acero de 0,8 mm de espesor y reforzada por perfiles omega verticales, de acero, acabado con tablero liso en ambas caras de madera de roble, bastidor de tubo de acero y marco de acero galvanizado, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos). | 891,45 | OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS |

Cuadro de precios nº 1

| Nº | Designación | Importe | |
|----|--|---------------------|---|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 31 | Señal de acceso restringido a personal autorizado formada por señal en formato A4, resistente al agua y fabricada en polipropileno; poste de madera con punta de pino tratado, diámetro 40 mm, altura total 2 m y altura sobre el terreno 1,5 m; abrazadera de fijación para señales planas y postes redondos de 40 mm de diámetro. | 82,40 | OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS |
| 32 | Rejilla de solidos formada por varillas acero de 10 mm de diámetro, separación entre las mismas de 10 mm. Ángulo con la horizontal de 60 grados. Anclaje a la base y los laterales del canal. | 200,00 | DOSCIENTOS EUROS |
| 33 | m ² Suministro y colocación de pavimento de piezas circulares de vidrio pisable, de 600 mm de diámetro y 6+6 mm de espesor, translúcido, compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, con los cantos pulidos, apoyadas en bandas de caucho sintético EPDM, dispuestas sobre una estructura soporte de perfiles metálicos, y ajustadas lateralmente con bandas del mismo material; con resistencia al deslizamiento $35 < Rd <= 45$ según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 2 según CTE, mediante la aplicación de resina epoxi bicomponente con micropartículas de sílice. Incluso silicona sintética incolora para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Estructura de soportes metálicos. Colocación de las bandas de apoyo y de ajuste lateral, sobre la estructura soporte. Aplicación del acabado antideslizante. Colocación de las piezas de vidrio pisable. Sellado de juntas. Limpieza final del pavimento. 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. | 207,37 | DOSCIENTOS SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS |

Cuadro de precios nº 1

| Nº | Designación | Importe | |
|----|--|---------------------|--|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 34 | m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de madera de pino tratado, de 50 mm de diámetro, 1,5 m de altura total y 1 metro de altura sobre el terreno. | 11,74 | ONCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 35 | Ud Cubrimiento de canal mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado. | 144,74 | CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 36 | Ud Control técnico de obra por OCT. | 2.095,95 | DOS MIL NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 37 | Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | 1.030,00 | MIL TREINTA EUROS |
| 38 | m Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m ²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. | 5,44 | CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 39 | Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | 103,00 | CIENTO TRES EUROS |

Cuadro de precios nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| 1.1 | 1 Limpieza y desbroce | | | |
| | m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios manuales. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga manual a camión. (Mano de obra) | | | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,347 h | 15,22 | 5,28 |
| | (Maquinaria) | | | |
| | Desbrozadora equipada con disco de dientes de sierra o con hilo de corte, de 0,42 kW de potencia. | 0,021 h | 4,00 | 0,08 |
| | (Resto obra) | | | 0,11 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,16 |
| | | | | 5,63 |
| 2.1.1 | 2 Obra civil | | | |
| | 2.1 Excavación y rearmado del canal de restitución | | | |
| | m³ Excavación para ampliación de profundidad del canal de restitución, con medios mecánicos, y carga a camión. (Mano de obra) | | | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,904 h | 15,22 | 13,76 |
| | (Maquinaria) | | | |
| | Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor. | 0,625 h | 65,00 | 40,63 |
| | (Resto obra) | | | 1,09 |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,66 |
| | | | | 57,14 |
| 2.1.2 | m³ Muro de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra caliza, con sus caras sin labrar, colocados con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel y rellenando las juntas con mortero fino, en muros de espesor variable, hasta 50 cm. (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª colocador de piedra natural. | 5,077 h | 17,99 | 91,34 |
| | Ayudante colocador de piedra natural. | 5,856 h | 16,81 | 98,44 |
| | (Maquinaria) | | | |
| | Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel. | 2,581 h | 1,73 | 4,47 |
| | (Materiales) | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Piedra caliza ordinaria para mampostería, formada por mampuestos de varias dimensiones sin labra previa alguna, arreglados solamente con martillo. | 1,250 m³ | 47,00 | 58,75 | |
| | Agua. | 0,117 m³ | 1,50 | 0,18 | |
| | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2. | 0,649 t | 29,50 | 19,15 | |
| | (Resto obra) | | | 5,45 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 8,33 | |
| | | | | | 286,11 |
| 2.1.3 | m2 Enlosado de 10 cm de espesor, de piedras caliza colocadas con mortero fino sobre capa de arena de 5 cm. (Medios auxiliares) | | | | |
| | Enlosado de piedra caliza de 10 cm de espesor. | 1,000 m2 | 50,00 | 50,00 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,50 | |
| | | | | | 51,50 |
| | 2.2 Obras edificio | | | | |
| | 2.2.1 Pavimento de vidrio en la planta superior del edificio | | | | |
| 2.2.1.1 | m² Suministro y colocación de pavimento de piezas circulares de vidrio pisable, de 600 mm de diámetro y 6+6 mm de espesor, translúcido, compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, con los cantos pulidos, apoyadas en bandas de caucho sintético EPDM, dispuestas sobre una estructura soporte de perfiles metálicos, y ajustadas lateralmente con bandas del mismo material; con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 2 según CTE, mediante la aplicación de resina epoxi bicomponente con micropartículas de sílice. Incluso silicona sintética incolora para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Estructura de soportes metálicos. Colocación de las bandas de apoyo y de ajuste lateral, sobre la estructura soporte. Aplicación del acabado antideslizante. Colocación de las piezas de vidrio pisable. Sellado de juntas. Limpieza final del pavimento. 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. | | | | |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª cristalero. | 0,708 h | 18,94 | 13,41 | |
| | Ayudante cristalero. | 0,708 h | 17,75 | 12,57 | |
| | (Materiales) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Resina epoxi bicomponente con micropartículas de sílice, con resistencia a los rayos UV, para conseguir acabados antideslizantes en pavimentos interiores y exteriores, especialmente en pavimentos de madera, de vidrio y de resinas sintéticas. | 0,200 l | 5,98 | 1,20 | |
| | Piezas de vidrio laminar de seguridad, pisable, de 60x60 mm y 6+6 mm de espesor, translúcido, compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, con los cantos pulidos. | 1,000 m² | 131,87 | 131,87 | |
| | Banda de caucho sintético EPDM de 25 mm de anchura y 5 mm de espesor, para el ajuste lateral a la estructura soporte de las piezas de vidrio pisable, suministrada en rollos de 10 m de longitud. | 2,000 m | 6,40 | 12,80 | |
| | Banda de caucho sintético EPDM de 45 mm de anchura y 5 mm de espesor, para el apoyo sobre la estructura soporte de las piezas de vidrio pisable, suministrada en rollos de 10 m de longitud. | 2,000 m | 11,52 | 23,04 | |
| | Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho). | 0,330 Ud | 3,73 | 1,23 | |
| | Material auxiliar para la colocación de vidrios. | 1,000 Ud | 1,26 | 1,26 | |
| | (Resto obra) | | | 3,95 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 6,04 | |
| | | | | | 207,37 |
| | 2.2.2 Sustitución de las dos ventanas de la edificación | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|--|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Ventana sistema madera-aluminio, de madera de roble y perfil exterior de aluminio extrusionado de 17,5 mm de espesor, fijado al perfil de madera mediante clips desmontables de material plástico para rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente, dimensiones 600x800 mm, acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesta de hoja de 85,5x80 mm y marco de 85,5x70 mm, moldura con junquillo integrado, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, doble junta perimetral de estanqueidad de goma de caucho termoplástica, con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 17 mm y máximo de 47 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación, Según UNE-EN 14351-1. | 1,000 Ud | 657,22 | 657,22 | |
| | Premarco de aluminio para carpintería de madera de 600x800 mm, Según UNE-EN 14351-1. | 2,800 Ud | 25,07 | 70,20 | |
| | Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color gris, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%. | 0,100 Ud | 5,29 | 0,53 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|----------|-------|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | Cinta autoadhesiva, impermeable al vapor de agua, de 70 mm de anchura, compuesta por una película de polietileno laminado sobre una banda de fieltro, suministrada en rollos de 25 m de longitud. | 2,860 m | 0,93 | 2,66 | |
| | Tornillo de acero galvanizado de cabeza cilíndrica, de 6 mm de diámetro y 15 cm de longitud. | 6,000 Ud | 0,26 | 1,56 | |
| | (Resto obra) | | | 15,41 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 23,57 | |
| | | | | | 809,37 |
| | 2.2.3 Sustitución de las puertas interior y exterior de la edificación | | | | |
| 2.2.3.1 | Ud Block de puerta exterior de entrada a vivienda, acorazada normalizada, de madera, de una hoja, de 85x203x7 cm, compuesto por alma formada por una plancha plegada de acero electrogalvanizado, soldada en ambas caras a planchas de acero de 0,8 mm de espesor y reforzada por perfiles omega verticales, de acero, acabado con tablero liso en ambas caras de madera de roble, bastidor de tubo de acero y marco de acero galvanizado, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos). (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª carpintero. | 1,277 h | 18,31 | 23,38 | |
| | Oficial 1ª construcción. | 0,532 h | 17,99 | 9,57 | |
| | Ayudante carpintero. | 1,277 h | 16,94 | 21,63 | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,532 h | 15,22 | 8,10 | |
| | (Materiales) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Block de puerta exterior de entrada a vivienda, acorazada normalizada, de madera, de una hoja, de 85x203x7 cm, compuesto por alma formada por una plancha plegada de acero electrogalvanizado, soldada en ambas caras a planchas de acero de 0,8 mm de espesor y reforzada por perfiles omega verticales, de acero, acabado con tablero liso en ambas caras de madera de roble, bastidor de tubo de acero y marco de acero galvanizado, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos), con tapajuntas en ambas caras, bisagras fabricadas con perfil de acero, perno y esfera de acero inoxidable con rodamientos, mirilla, pomo y tirador, burlete automático al suelo, cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta y herrajes de colgar y de seguridad restantes. | 1,000 Ud | 725,00 | 725,00 | |
| | Premarco de acero galvanizado pintado con polvo de poliéster de 160 mm de espesor, con 8 garras de acero antipalanca, para puerta acorazada de una hoja. | 1,000 Ud | 60,00 | 60,00 | |
| | Aerosol de 750 ml de espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente, de 25 kg/m³ de densidad, conductividad térmica 0,0345 W/(mK), 135% de expansión, elongación hasta rotura 45% y 7 N/cm² de resistencia a tracción, estable de -40°C a 90°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165. | 0,100 Ud | 8,37 | 0,84 | |
| | (Resto obra) | | | 16,97 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 25,96 | |
| | 2.2.4 Bancada de cimentación | | | | 891,45 |
| | 2.2.4.1 Regularización | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| 2.2.4.1.1 | <p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. 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.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. 0,009 h 18,89</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. 0,017 h 17,65</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central. 0,105 m³ 56,23</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p> | | | |
| | | | | 6,70 |
| 2.2.4.2.1 | <p>2.2.4.2 Superficiales</p> <p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 62,3 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª ferrallista. 0,114 h 18,89</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. 0,057 h 18,89</p> <p>Ayudante ferrallista. 0,170 h 17,65</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. 0,513 h 17,65</p> <p>(Materiales)</p> | | | |
| | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros. | 62,313 kg | 0,79 | 49,23 | |
| | Separador homologado para cimentaciones. | 8,000 Ud | 0,13 | 1,04 | |
| | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. | 0,249 kg | 1,10 | 0,27 | |
| | Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central. | 1,100 m³ | 65,50 | 72,05 | |
| | (Resto obra) | | | 2,76 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 4,22 | |
| | | | | | 144,85 |
| | 2.3 Obras en los accesos | | | | |
| | 2.3.1 Escaleras de hormigón armado. | | | | |
| 2.3.1.1 | m Barandilla para escalera recta de un tramo, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm con una separación de 100 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm con una separación de 12 cm, fijada mediante anclaje químico con varillas roscadas. | | | | |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª cerrajero. | 0,595 h | 18,27 | 10,87 | |
| | Ayudante cerrajero. | 0,382 h | 16,87 | 6,44 | |
| | (Maquinaria) | | | | |
| | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 0,111 h | 3,10 | 0,34 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm, montado en taller. | 1,050 m | 11,66 | 12,24 | |
| | Pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm, montado en taller. | 2,000 m | 10,91 | 21,82 | |
| | Cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm, montado en taller. | 7,500 m | 9,19 | 68,93 | |
| | Anclaje químico compuesto por resina y varilla roscada de acero galvanizado calidad 5.8, según UNE-EN ISO 898-1; con tuerca y arandela, de 8 mm de diámetro. | 2,000 Ud | 2,90 | 5,80 | |
| | (Resto obra) | | | 2,53 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|---|----------------------|------------------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | 3% Costes indirectos | | 3,87 | |
| 2.3.1.2 | m ² Losa de escalera de hormigón armado de 20 cm de espesor, con peldaño de hormigón, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m ² ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. (Mano de obra) | | | 132,84 |
| | Oficial 1ª ferrallista. | 0,306 h | 18,89 | 5,78 |
| | Oficial 1ª encofrador. | 0,964 h | 18,89 | 18,21 |
| | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 0,072 h | 18,89 | 1,36 |
| | Ayudante ferrallista. | 0,306 h | 17,65 | 5,40 |
| | Ayudante encofrador. | 0,964 h | 17,65 | 17,01 |
| | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 0,291 h | 17,65 | 5,14 |
| | (Materiales) | | | |
| | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 18,000 kg | 0,81 | 14,58 |
| | Separador homologado para losas de escalera. | 3,000 Ud | 0,08 | 0,24 |
| | Madera de pino. | 0,003 m ³ | 238,16 | 0,71 |
| | Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera. | 0,030 l | 1,98 | 0,06 |
| | Sistema de encofrado para formación de peldaño en losas inclinadas de escalera de hormigón armado, con puntales y tableros de madera. | 0,200 m ² | 17,40 | 3,48 |
| | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. | 0,270 kg | 1,10 | 0,30 |
| | Puntas de acero de 20x100 mm. | 0,040 kg | 7,00 | 0,28 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Hormigón HA-25/P/20/IIa, fabricado en central, con aditivo hidrófugo. | 0,273 m³ | 66,35 | 18,11 | |
| | Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm. | 0,750 m | 4,39 | 3,29 | |
| | Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura. | 0,016 Ud | 13,37 | 0,21 | |
| | (Resto obra) | | | 1,88 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 2,88 | |
| | | | | | 98,92 |
| | 2.3.2 Pasarela sobre el canal | | | | |
| 2.3.2.1 | m² Pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 20x2 mm, fijado con piezas de sujeción, para pasarela peatonal. Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación y fijación provisional de la rejilla electrosoldada. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, las piezas especiales y las piezas de sujeción. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 0,293 h | 18,42 | 5,40 | |
| | Ayudante montador de estructura metálica. | 0,293 h | 17,25 | 5,05 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 20x2 mm, incluso piezas de sujeción. | 1,000 m² | 36,67 | 36,67 | |
| | (Resto obra) | | | 0,94 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | 3% Costes indirectos | | 1,44 | |
| | | | | 49,50 |
| 2.4.1 | <p>2.4 Cierre perimetral de la zona de seguridad (Canal de restitución y acceso a socaces)</p> <p>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de madera de pino tratado, de 50 mm de diámetro, 1,5 m de altura total y 1 metro de altura sobre el terreno.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador. 0,097 h 18,59</p> <p>Ayudante montador. 0,097 h 16,81</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,107 h 16,81</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central. 0,015 m³ 62,31</p> <p>Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado. 1,200 m² 1,40</p> <p>Poste intermedio de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro, altura total 1.5 m. 0,220 Ud 4,90</p> <p>Poste interior de refuerzo de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro, altura total 1,5 m. 0,060 Ud 5,60</p> <p>Poste extremo de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro, altura total 1,5 m. 0,040 Ud 6,80</p> <p>Poste en escuadra de madera de pino tratado de 50 mm de diámetro, altura total 1,5 m. 0,200 Ud 7,70</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p> | | | |
| | | | | 11,74 |
| 2.5.1 | <p>2.5 Sellado de los dos extremos de la tobera inutilizada</p> <p>m³ Muro de carga de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra caliza, con sus caras sin labrar, colocados con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel y rellenando las juntas con mortero fino, en muros de espesor variable, hasta 50 cm.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª colocador de piedra natural. 5,077 h 17,99</p> | | 91,34 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|----------|-----------|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | | | Importe | |
| | | | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | Ayudante colocador de piedra natural. | 5,856 h | 16,81 | 98,44 | |
| | (Maquinaria) | | | | |
| | Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel. | 2,581 h | 1,73 | 4,47 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Piedra caliza ordinaria para mampostería, formada por mampuestos de varias dimensiones sin labra previa alguna, arreglados solamente con martillo. | 1,250 m³ | 47,00 | 58,75 | |
| | Agua. | 0,117 m³ | 1,50 | 0,18 | |
| | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2. | 0,649 t | 29,50 | 19,15 | |
| | (Resto obra) | | | 5,45 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 8,33 | |
| | | | | | 286,11 |
| | 3 Equipo de generación | | | | |
| 3.1 | Equipo de generación formado por turbina tubular de hélice y eje horizontal para un caudal de 0.5 m3/s y un salto neto de 2.6 m, generador asíncrono de 9 kW, panel de control y protección, tuberías de aspiración y expulsión, válvula de entrada y automatismos. | | | | |
| | (Medios auxiliares) | | | | |
| | Equipo de generación | 1,000 | 67.961,17 | 67.961,17 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 2.038,84 | |
| | | | | | 70.000,01 |
| | 4 Instalaciones | | | | |
| | 4.1 Cableado | | | | |
| 4.1.1 | m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). | | | | |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,015 h | 18,59 | 0,28 | |
| | Ayudante electricista. | 0,015 h | 16,78 | 0,25 | |
| | (Materiales) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|----------------------|-------|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | | | Importe | |
| | | | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. | 1,000 m | 0,93 | 0,93 | |
| | (Resto obra) | | | 0,03 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,04 | |
| | | | | | 1,53 |
| | 4.2 Sistema puesta a tierra | | | | |
| 4.2.1 | Ud Toma de tierra con conductor formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección y 30 m de largo. (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,252 h | 18,59 | 4,68 | |
| | Ayudante electricista. | 0,252 h | 16,78 | 4,23 | |
| | Peón ordinario construcción. | 3,330 h | 15,22 | 50,68 | |
| | (Maquinaria) | | | | |
| | Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor. | 3,674 h | 65,00 | 238,81 | |
| | Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad. | 0,067 h | 40,08 | 2,69 | |
| | Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. | 1,001 h | 6,39 | 6,40 | |
| | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 0,672 h | 9,27 | 6,23 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Tierra de préstamo, para relleno de zanjas, compactable y exenta de áridos mayores de 8 cm, raíces, escombros, materia orgánica, detritus o cualquier otro material desaconsejable. | 6,000 m ³ | 4,79 | 28,74 | |
| | Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro. | 1,000 Ud | 74,00 | 74,00 | |
| | Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica. | 1,000 Ud | 46,00 | 46,00 | |
| | Borne para conexiones eléctricas de unión universal. | 1,000 Ud | 22,50 | 22,50 | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|--|--|--------------------|------------------|-------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| 4.2.2 | Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² . | 1,000 Ud | 84,00 | 84,00 | |
| | Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra. | 1,000 Ud | 1,15 | 1,15 | |
| | (Resto obra) | | | | 11,40 |
| | 3% Costes indirectos | | | | 17,45 |
| | Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo. | | | | 598,96 |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,807 h | 18,59 | 15,00 | |
| | Ayudante electricista. | 0,807 h | 16,78 | 13,54 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Conductor rígido unipolar de cobre, aislado, 750 V y 4 mm ² de sección, para red equipotencial. | 7,000 m | 0,49 | 3,43 | |
| Abrazadera de latón. | 5,000 Ud | 1,40 | 7,00 | | |
| Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra. | 0,250 Ud | 1,15 | 0,29 | | |
| (Resto obra) | | | | 0,79 | |
| 3% Costes indirectos | | | | 1,20 | |
| 4.3.1 | 4.3 Condensador | | | | 41,25 |
| | Ud Condensador para 2 kVAr de potencia reactiva, alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, modelo ACM-2,5-440 "CIRCUTOR", con contactores e interruptor automático magnetotérmico. | | | | |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,972 h | 18,59 | 18,07 | |
| | Ayudante electricista. | 0,972 h | 16,78 | 16,31 | |
| (Materiales) | | | | | |
| Condensador para 2 kVAr de potencia reactiva, alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, modelo ACM-2,5- 440 "CIRCUTOR", con armario metálico con grado de protección IP21, de 254x141x503 mm, contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida, e interruptor automático magnetotérmico tripolar (3P) con 6 kA de poder de corte, para montaje mural. | 1,000 Ud | 569,06 | 569,06 | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. | 1,000 Ud | 145,69 | 145,69 | |
| | Tubo fluorescente T5 de 54 W. | 1,000 Ud | 6,21 | 6,21 | |
| | (Resto obra) | | | 3,14 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 4,81 | |
| 4.4.3 | Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo C120N A9N18360 "SCHNEIDER ELECTRIC". (Mano de obra) | | | | 165,08 |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,251 h | 18,59 | 4,67 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo C120N A9N18360 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 54x81x73 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2. | 1,000 Ud | 167,35 | 167,35 | |
| | (Resto obra) | | | 3,44 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 5,26 | |
| 4.4.4 | Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC. (Mano de obra) | | | | 180,72 |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,251 h | 18,59 | 4,67 | |
| | (Materiales) | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | <p>Interrupción diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p> | 1,000 Ud | 58,26 | 58,26 | |
| | | | | 1,26 | |
| | | | | 1,93 | |
| | | | | | 66,12 |
| 4.4.5 | <p>m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,015 h 18,59 0,28</p> <p>Ayudante electricista. 0,015 h 16,78 0,25</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p> | 1,000 m | 0,93 | 0,93 | |
| | | | | 0,03 | |
| | | | | 0,04 | |
| | | | | | 1,53 |
| 4.5.1 | <p>4.5 Rejillas de solidos</p> <p>Rejilla de solidos formada por varillas acero de 10 mm de diámetro, separación entre las mismas de 10 mm. Ángulo con la horizontal de 60 grados. Anclaje a la base y los laterales del canal.</p> <p>(Medios auxiliares)</p> <p>Rejilla de solidos para evitar la entrada de broza y peces adultos en el canal de derivación 1,000 194,17 194,17</p> <p>3% Costes indirectos 5,83</p> | | | | |
| | | | | | 200,00 |
| 4.6.1 | <p>4.6 Cubrimiento del canal de derivación</p> <p>Ud Cubrimiento de canal mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador. 0,097 h 18,59 1,80</p> | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|-----------|-------|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | | | Importe | |
| | | | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | Ayudante montador. | 0,097 h | 16,81 | 1,63 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado. | 95,000 m² | 1,40 | 133,00 | |
| | (Resto obra) | | | 4,09 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 4,22 | |
| | | | | | 144,74 |
| | 5 Seguridad contra incendios | | | | |
| 5.1 | Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. | | | | |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,101 h | 15,22 | 1,54 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3. | 1,000 Ud | 41,83 | 41,83 | |
| | (Resto obra) | | | 0,87 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,33 | |
| | | | | | 45,57 |
| 5.2 | Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. | | | | |
| | (Mano de obra) | | | | |
| | Peón ordinario construcción. | 0,200 h | 15,22 | 3,04 | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación. | 1,000 Ud | 3,80 | 3,80 | |
| | (Resto obra) | | | 0,14 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,21 | |
| | | | | | 7,19 |

Cuadro de precios nº 2

| Nº | Designación | Importe | | |
|-----|--|--------------------|------------------|--------|
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| 5.3 | Ud Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,200 h | 18,59 | 3,72 |
| | Ayudante electricista. | 0,200 h | 16,78 | 3,36 |
| | (Materiales) | | | |
| | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. | 1,000 Ud | 41,73 | 41,73 |
| | Caja para empotrar en la pared, para luminaria de emergencia. | 1,000 Ud | 4,02 | 4,02 |
| | Marco de empotrar, para luminaria de emergencia. | 1,000 Ud | 9,74 | 9,74 |
| | (Resto obra) | | | 1,25 |
| | 3% Costes indirectos | | | 1,91 |
| | | | | 65,73 |
| 5.4 | Ud Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. (Mano de obra) | | | |
| | Oficial 1ª electricista. | 0,200 h | 18,59 | 3,72 |
| | Ayudante electricista. | 0,200 h | 16,78 | 3,36 |
| | (Materiales) | | | |
| | Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. | 1,000 Ud | 104,38 | 104,38 |
| | (Resto obra) | | | 2,23 |
| | 3% Costes indirectos | | | 3,41 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|
| Nº | Designación | Importe | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | |
| | | | | 117,10 |
| 6.1 | <p>6 Señalización zona de acceso restringido</p> <p>Señal de acceso restringido a personal autorizado formada por señal en formato A4, resistente al agua y fabricada en polipropileno; poste de madera con punta de pino tratado, diámetro 40 mm, altura total 2 m y altura sobre el terreno 1,5 m; abrazadera de fijación para señales planas y postes redondos de 40 mm de diámetro. (Medios auxiliares)</p> | | | |
| | Señal de acceso restringido a personal autorizado | 1,000 | 80,00 | 80,00 |
| | 3% Costes indirectos | | | 2,40 |
| | | | | 82,40 |
| 7.1 | <p>7 Gestión de residuos de construcción y demolición</p> <p>m³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. (Maquinaria)</p> | | | |
| | Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW. | 0,138 h | 42,23 | 5,83 |
| | (Resto obra) | | | 0,12 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,18 |
| | | | | 6,13 |
| 7.2 | <p>m³ Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Maquinaria)</p> | | | |
| | Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 1,133 m³ | 2,00 | 2,27 |
| | (Resto obra) | | | 0,05 |
| | 3% Costes indirectos | | | 0,07 |
| | | | | 2,39 |
| 7.3 | <p>Ud Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Maquinaria)</p> | | | |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|------------------|----------|----------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler. | 1,133 Ud | 182,40 | 206,66 | |
| | (Resto obra) | | | 4,13 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 6,32 | |
| 7.4 | Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Maquinaria) | | | | 217,11 |
| | Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 1,133 Ud | 102,50 | 116,13 | |
| | (Resto obra) | | | 2,32 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 3,55 | |
| 8.1 | 8 Control de calidad de materiales Ud Control técnico de obra por OCT. (Materiales) | | | | 122,00 |
| | Control técnico de obra por OCT en vivienda unifamiliar de hasta 150 m ² de superficie, situada a una distancia de hasta 5 km. | 1,000 Ud | 1.995,00 | 1.995,00 | |
| | (Resto obra) | | | 39,90 | |
| | 3% Costes indirectos | | | 61,05 | |
| 9.1 | 9 Seguridad y salud Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Medios auxiliares) | | | | 2.095,95 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | | | |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--|----------|
| Nº | Designación | Importe | | | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) | | |
| | Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. 1,000 Ud 1.000,00 | | 1.000,00 | | |
| | 3% Costes indirectos | | 30,00 | | |
| 9.2 | Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Medios auxiliares) | | | | 1.030,00 |
| | Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. 1,000 Ud 100,00 | | 100,00 | | |
| | 3% Costes indirectos | | 3,00 | | |
| 9.3 | m Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. (Mano de obra) | | | | 103,00 |
| | Peón Seguridad y Salud. 0,225 h 15,22 | | 3,42 | | |
| | (Materiales) | | | | |
| | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. 1,815 kg 0,62 | | 1,13 | | |
| | Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,2 m de altura. 1,000 m 0,49 | | 0,49 | | |
| | Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras. 0,420 Ud 0,08 | | 0,03 | | |
| | Brida de nylon, de 4,8x200 mm. 3,780 Ud 0,03 | | 0,11 | | |
| | (Resto obra) | | | | 0,10 |
| | 3% Costes indirectos | | 0,16 | | |
| | | | | | 5,44 |

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|------------------------|-------------|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | | | |

**DOCUMENTO N°5: ESTUDIO BÁSICO
DE SEGURIDAD Y SALUD**

ÍNDICE DEL DOCUMENTO N°5: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

| | |
|--|----|
| 1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES..... | 2 |
| 1.1. Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud | 2 |
| 1.2. Proyecto al que se refiere..... | 3 |
| 1.3. Descripción del emplazamiento y la obra..... | 4 |
| 1.4. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria..... | 6 |
| 1.5. Maquinaria de obra | 8 |
| 1.6. Medios auxiliares | 9 |
| 2. RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE | 11 |
| 3. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE | 12 |
| 4. RIESGOS LABORALES ESPECIALES | 25 |
| 5. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA | 26 |

1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

1.1.- Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es Antonio Carrio González, y su elaboración ha sido encargada por el Ayuntamiento de Crémenes.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2.- Proyecto al que se refiere

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

| PROYECTO DE REFERENCIA | |
|-----------------------------------|---|
| Proyecto de Ejecución de | Rehabilitación de la Central Minihidráulica de Ciguera |
| Ingeniero autor del proyecto | Antonio Carrio González |
| Titularidad del encargo | Ayuntamiento de Crémenes |
| Emplazamiento | Localidad de Ciguera. Municipio de Crémenes. Provincia de León. |
| Presupuesto de Ejecución Material | 95765 € |
| Plazo de ejecución previsto | 40 días |
| Número máximo de operarios | 18 trabajadores |
| Total aproximado de jornadas | 30 jornadas |
| OBSERVACIONES: | |

1.3.- Descripción del emplazamiento y la obra

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

| DATOS DEL EMPLAZAMIENTO | |
|---------------------------------|--|
| Accesos a la obra | N-625 hasta P.K 65. Desvío por C.V-10507 hasta Ciguera. |
| Topografía del terreno | Emplazado en el fondo de un valle fluvial de montaña, la parcela afectada por el proyecto posee una pendiente máxima del 7%. |
| Edificaciones colindantes | No existen. |
| Suministro de energía eléctrica | Si |
| Suministro de agua | Si |
| Sistema de saneamiento | No |
| Servidumbres y condicionantes | No |
| OBSERVACIONES: | |

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

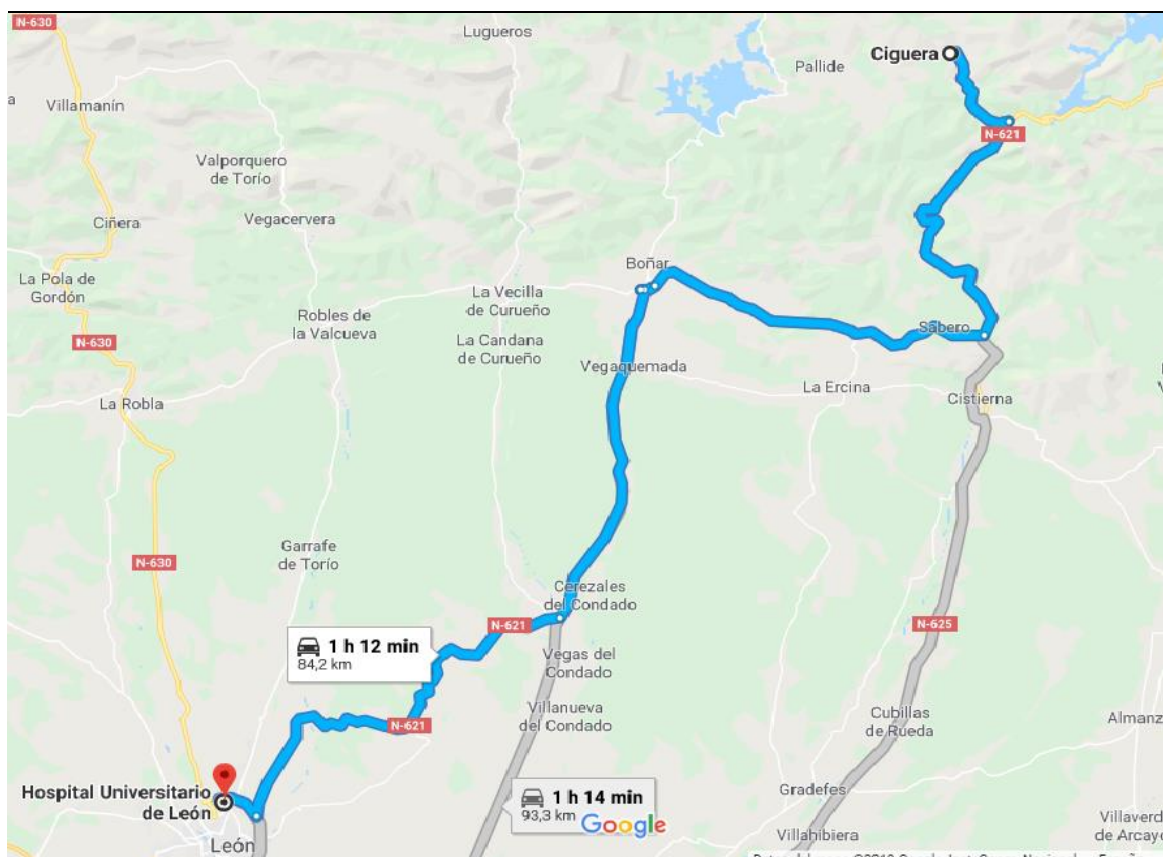
| DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES | |
|---|---|
| TRABAJOS PRELIMINARES | Labores de limpieza y desbroce de la infraestructura hidráulica existente, extendidas a la totalidad de la parcela afectada por el proyecto. |
| OBRAS Y CONTRUCCIONES | Incluye todas las obras necesarias para la adecuación de las nuevas instalaciones y el nuevo uso: Bancada de cimentación, movimiento de tierras en el canal, obras en accesos, obras de rehabilitación del edificio y cierres perimetrales. |
| INSTALACIONES | Se incluyen todas las instalaciones del proyecto: equipo electromecánico, instalaciones eléctricas, alumbrado, aparamenta de control y seguridad, compuertas y rejillas. |
| OBSERVACIONES: | |

1.4.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

| SERVICIOS HIGIENICOS | |
|--|---|
| X | Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave. |
| X | Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo. |
| X | Duchas con agua fría y caliente. |
| X | Retretes. |
| | |
| OBSERVACIONES: | |
| 1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos. | |

| PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA | | |
|--|--|-----------------------|
| NIVEL DE ASISTENCIA | NOMBRE Y UBICACION | DISTANCIA APROX. (Km) |
| Primeros auxilios | Botiquín portátil | En la obra |
| Asistencia Primaria (Urgencias) | Crémenes | 10.5 |
| Asistencia Especializada (Hospital) | Complejo Asistencial Universitario de León | 84 |



1.5.- Maquinaria de obra

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

| MAQUINARIA PREVISTA | | | |
|---------------------|---------------------------------------|---|------------------------|
| | Grúas-torre | X | Hormigoneras |
| | Montacargas | X | Camiones |
| X | Maquinaria para movimiento de tierras | X | Cabrestantes mecánicos |
| | Sierra circular | | |
| OBSERVACIONES: | | | |

1.6.- Medios auxiliares

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

| MEDIOS AUXILIARES | |
|-------------------|---|
| MEDIOS | CARACTERISTICAS |
| | <p>Deben someterse a una prueba de carga previa.</p> <p>Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos.</p> <p>Los pescantes serán preferiblemente metálicos.</p> <p>Los cabrestantes se revisarán trimestralmente.</p> <p>Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.</p> <p>Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.</p> |
| X | <p>Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.</p> <p>Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente.</p> <p>Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas.</p> <p>Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.</p> <p>Correcta disposición de las plataformas de trabajo.</p> <p>Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.</p> <p>Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.</p> <p>Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.</p> |
| | <p>Andamios colgados móviles</p> |
| | <p>Andamios tubulares apoyados</p> |

| | | |
|----------------|-------------------------|---|
| X | Andamios s/ borriquetas | La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m. |
| X | Escaleras de mano | Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = $\frac{1}{3}$ de la altura total. |
| X | Instalación eléctrica | Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1\text{m}$: |
| | | I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza. |
| | | I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión $> 24\text{V}$. |
| | | I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior. |
| | | I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. |
| | | La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. |
| | | La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será ≤ 80 ohmios. |
| OBSERVACIONES: | | |

2.- RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborables que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

| RIESGOS EVITABLES | | MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS | |
|-------------------|--|----------------------------|---|
| X | Derivados de la rotura de instalaciones existentes | X | Neutralización de las instalaciones existentes |
| | Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas | | Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables |
| | | | |
| OBSERVACIONES: | | | |

3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contienen la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a toda la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

| TODA LA OBRA | |
|---------------------|--|
| RIESGOS | |
| | Caídas de operarios al mismo nivel |
| | Caídas de operarios a distinto nivel |
| X | Caídas de objetos sobre operarios |
| | Caídas de objetos sobre terceros |
| X | Choques o golpes contra objetos |
| X | Fuertes vientos |
| X | Trabajos en condiciones de humedad |
| X | Contactos eléctricos directos e indirectos |
| X | Cuerpos extraños en los ojos |

| X | Sobreesfuerzos | |
|--|---|--------------------------|
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS | | GRADO DE ADOPCION |
| X | Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra | permanente |
| X | Orden y limpieza de los lugares de trabajo | permanente |
| X | Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T. | permanente |
| X | Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra) | permanente |
| X | No permanecer en el radio de acción de las máquinas | permanente |
| X | Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento | permanente |
| X | Señalización de la obra (señales y carteles) | permanente |
| X | Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia | alternativa al vallado |
| X | Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura \geq 2m | permanente |
| X | Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra | permanente |

DOCUMENTO N°5: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

| | | |
|--|---|------------------------|
| X | Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes | permanente |
| X | Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B | permanente |
| X | Evacuación de escombros | frecuente |
| | Escaleras auxiliares | ocasional |
| | Información específica | para riesgos concretos |
| | Cursos y charlas de formación | frecuente |
| | Grúa parada y en posición veleta | con viento fuerte |
| | Grúa parada y en posición veleta | final de cada jornada |
| | | |
| EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs) | | EMPLEO |
| X | Cascos de seguridad | permanente |
| X | Calzado protector | permanente |
| X | Ropa de trabajo | permanente |
| X | Ropa impermeable o de protección | con mal tiempo |

DOCUMENTO N°5: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

| | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------|
| X | Gafas de seguridad | frecuente |
| X | Cinturones de protección del tronco | ocasional |
| | | |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION | | GRADO DE EFICACIA |
| | | |
| OBSERVACIONES: | | |
| | | |

| FASE: TRABAJOS PRELIMINARES | |
|------------------------------------|---|
| RIESGOS | |
| X | Desplomes y hundimientos del terreno |
| | Desplomes en edificios colindantes |
| | Caídas de operarios al vacío |
| | Caídas de materiales transportados |
| X | Atrapamientos y aplastamientos |
| | Atropellos, colisiones y vuelcos |
| | Contagios por lugares insalubres |
| X | Lesiones y cortes en brazos y manos |
| X | Lesiones, pinchazos y cortes en pies |
| | Dermatitis por contacto con hormigones y morteros |
| X | Ruidos |
| X | Vibraciones |

| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS | | GRADO DE ADOPCION |
|--|---|--------------------------|
| X | Observación y vigilancia del terreno | diaria |
| X | Acotar las zona de acción de las máquinas | permanente |
| EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs) | | EMPLEO |
| X | Botas de seguridad | permanente |
| X | Botas de goma | ocasional |
| X | Guantes de cuero | permanente |
| X | Pantallas faciales | ocasional |
| X | Protección oídos | ocasional |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION | | GRADO DE EFICACIA |
| | | |
| OBSERVACIONES: | | |
| | | |

| FASE: OBRAS Y CONTRUCCIONES | |
|------------------------------------|---|
| RIESGOS | |
| X | Desplomes y hundimientos del terreno |
| | Desplomes en edificios colindantes |
| | Caídas de operarios al vacío |
| X | Caídas de materiales transportados |
| X | Atrapamientos y aplastamientos |
| X | Atropellos, colisiones y vuelcos |
| | Contagios por lugares insalubres |
| X | Lesiones y cortes en brazos y manos |
| X | Lesiones, pinchazos y cortes en pies |
| X | Dermatitis por contacto con hormigones y morteros |
| X | Ruidos |
| X | Vibraciones |
| X | Quemaduras producidas por soldadura |
| X | Radiaciones y derivados de la soldadura |

| X | Ambiente pulvígeno | |
|--|--|--------------------------|
| X | Electrocuciones | |
| | | |
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS | | GRADO DE ADOPCION |
| | Apuntalamientos y apeos | permanente |
| X | Achique de aguas | frecuente |
| | Pasos o pasarelas | permanente |
| X | Separación de tránsito de vehículos y operarios | ocasional |
| X | Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops) | permanente |
| X | No acopiar junto al borde de la excavación | permanente |
| | Observación y vigilancia de los edificios colindantes | diaria |
| X | No permanecer bajo el frente de excavación | permanente |
| X | Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado) | permanente |
| X | Redes horizontales (interiores y bajo los forjados) | frecuente |
| | Andamios y plataformas para encofrados | permanente |
| X | Plataformas de carga y descarga de material | permanente |

| | | |
|--|--|--------------------------|
| | Barandillas resistentes (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié) | permanente |
| | Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales | permanente |
| X | Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano | permanente |
| EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs) | | EMPLEO |
| X | Gafas de seguridad | ocasional |
| X | Guantes de cuero o goma | frecuente |
| X | Botas de seguridad | permanente |
| X | Botas de goma o P.V.C. de seguridad | ocasional |
| X | Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar | en estructura metálica |
| X | Cinturones y arneses de seguridad | frecuente |
| X | Mástiles y cables fiadores | frecuente |
| | | |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION | | GRADO DE EFICACIA |
| | | |
| OBSERVACIONES: | | |
| | | |

| FASE: INSTALACIONES | | |
|--|---|--------------------------|
| RIESGOS | | |
| | Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor | |
| X | Lesiones y cortes en manos y brazos | |
| X | Dermatitis por contacto con materiales | |
| | Inhalación de sustancias tóxicas | |
| X | Quemaduras | |
| X | Golpes y aplastamientos de pies | |
| | Incendio por almacenamiento de productos combustibles | |
| X | Electrocuciones | |
| X | Contactos eléctricos directos e indirectos | |
| | Ambiente pulvígeno | |
| | | |
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS | | GRADO DE ADOPCION |
| X | Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada) | permanente |
| X | Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes | frecuente |

| | | |
|--|--|--------------------------|
| | Protección del hueco del ascensor | permanente |
| | Plataforma provisional para ascensoristas | permanente |
| X | Realizar las conexiones eléctricas sin tensión | permanente |
| | | |
| EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs) | | EMPLEO |
| X | Gafas de seguridad | ocasional |
| X | Guantes de cuero o goma | frecuente |
| X | Botas de seguridad | frecuente |
| X | Cinturones y arneses de seguridad | ocasional |
| X | Mástiles y cables fiadores | ocasional |
| | Mascarilla filtrante | ocasional |
| | | |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION | | GRADO DE EFICACIA |
| | | |
| OBSERVACIONES: | | |
| | | |

4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97. También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

| TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES | | MEDIDAS ESPECIALES PREVISTAS |
|---------------------------------|--|---|
| | Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos | |
| | En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión | Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura. Calzado de seguridad. |
| | Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión | |
| | Que impliquen el uso de explosivos | |
| X | Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados | Proporcionar un área adecuada para el trabajo. Asegurarse de la firmeza y nivelado de la superficie de apoyo. Mantenerse alejado de las líneas aéreas eléctricas. |

5.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA

General

| | | | | |
|---|------------|----------|----------|----------|
| [] Ley de Prevención de Riesgos Laborales. | Ley 31/95 | 08-11-95 | J.Estado | 10-11-95 |
| [] Reglamento de los Servicios de Prevención. | RD 39/97 | 17-01-97 | M.Trab. | 31-01-97 |
| [] Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (transposición Directiva 92/57/CEE) | RD 1627/97 | 24-10-97 | Varios | 25-10-97 |
| [] Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud. | RD 485/97 | 14-04-97 | M.Trab. | 23-04-97 |
| [] Modelo de libro de incidencias. | Orden | 20-09-86 | M.Trab. | 13-10-86 |
| Corrección de errores. | -- | -- | -- | 31-10-86 |
| [] Modelo de notificación de accidentes de trabajo. | Orden | 16-12-87 | | 29-12-87 |
| [] Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción. | Orden | 20-05-52 | M.Trab. | 15-06-52 |
| Modificación. | Orden | 19-12-53 | M.Trab. | 22-12-53 |
| Complementario. | Orden | 02-09-66 | M.Trab. | 01-10-66 |
| [] Cuadro de enfermedades profesionales. | RD 1995/78 | -- | -- | 25-08-78 |
| [] Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. | Orden | 09-03-71 | M.Trab. | 16-03-71 |
| Corrección de errores. | -- | -- | -- | 06-04-71 |
| (derogados Títulos I y III. Titulo II: cap: I a V, VII, XIII) | | | | |
| [] Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica. | Orden | 28-08-79 | M.Trab. | -- |
| Anterior no derogada. | Orden | 28-08-70 | M.Trab. | 05-09-70 |
| Corrección de errores. | -- | -- | -- | 17-10-70 |
| Modificación (no derogada), Orden 28-08-70. | Orden | 27-07-73 | M.Trab. | |
| Interpretación de varios artículos. | Orden | 21-11-70 | M.Trab. | 28-11-70 |
| Interpretación de varios artículos. | Resolución | 24-11-70 | DGT | 05-12-70 |
| [] Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones. | Orden | 31-08-87 | M.Trab. | -- |
| [] Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos. | RD 1316/89 | 27-10-89 | -- | 02-11-89 |
| [] Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE) | RD 487/97 | 23-04-97 | M.Trab. | 23-04-97 |

| | | | | | |
|--------------------------|--|------------|----------|---------|----------|
| <input type="checkbox"/> | Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. | Orden | 31-10-84 | M.Trab. | 07-11-84 |
| | Corrección de errores. | -- | -- | -- | 22-11-84 |
| | Normas complementarias. | Orden | 07-01-87 | M.Trab. | 15-01-87 |
| | Modelo libro de registro. | Orden | 22-12-87 | M.Trab. | 29-12-87 |
| <input type="checkbox"/> | Estatuto de los trabajadores. | Ley 8/80 | 01-03-80 | M-Trab. | -- -- 80 |
| | Regulación de la jornada laboral. | RD 2001/83 | 28-07-83 | -- | 03-08-83 |
| | Formación de comités de seguridad. | D. 423/71 | 11-03-71 | M.Trab. | 16-03-71 |

Equipos de protección individual (EPI's)

| | | | | | |
|--------------------------|---|-------------|----------|-----------|----------|
| <input type="checkbox"/> | Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE). | RD 1407/92 | 20-11-92 | MRCor. | 28-12-92 |
| | Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación. | RD 159/95 | 03-02-95 | | 08-03-95 |
| | Modificación RD 159/95. | Orden | 20-03-97 | | 06-03-97 |
| <input type="checkbox"/> | Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE). | RD 773/97 | 30-05-97 | M.Presid. | 12-06-97 |
| <input type="checkbox"/> | EPI contra caída de altura. Disp. de descenso. | UNEEN341 | 22-05-97 | AENOR | 23-06-97 |
| <input type="checkbox"/> | Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo. | UNEEN344/A1 | 20-10-97 | AENOR | 07-11-97 |
| <input type="checkbox"/> | Especificaciones calzado seguridad uso profesional. | UNEEN345/A1 | 20-10-97 | AENOR | 07-11-97 |
| <input type="checkbox"/> | Especificaciones calzado protección uso profesional. | UNEEN346/A1 | 20-10-97 | AENOR | 07-11-97 |
| <input type="checkbox"/> | Especificaciones calzado trabajo uso profesional. | UNEEN347/A1 | 20-10-97 | AENOR | 07-11-97 |

Instalaciones y quipos de obra

| | | | | | |
|--------------------------|--|----------------------|--------------------|------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Disp. min. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE). | RD 1215/97 | 18-07-97 | M.Trab. | 18-07-97 |
| <input type="checkbox"/> | MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión | Orden | 31-10-73 | MI | 27-31-12-73 |
| <input type="checkbox"/> | ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención. | Orden | 26-05-89 | MIE | 09-06-89 |
| <input type="checkbox"/> | Reglamento de aparatos elevadores para obras. Corrección de errores. | Orden -- | 23-05-77 -- | MI -- | 14-06-77 18-07-77 |
| | Modificación. | Orden | 07-03-81 | MIE | 14-03-81 |
| | Modificación. | Orden | 16-11-81 | -- | -- |
| <input type="checkbox"/> | Reglamento Seguridad en las Máquinas. Corrección de errores. | RD 1495/86 -- | 23-05-86 -- | P.Gob. -- | 21-07-86 04-10-86 |
| | Modificación. | RD 590/89 | 19-05-89 | M.R.Cor. | 19-05-89 |
| | Modificaciones en la ITC MSG-SM-1. | Orden | 08-04-91 | M.R.Cor. | 11-04-91 |
| | Modificación (Adaptación a directivas de la CEE). | RD 830/91 | 24-05-91 | M.R.Cor. | 31-05-91 |
| | Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE). | RD 245/89 | 27-02-89 | MIE | 11-03-89 |
| | Ampliación y nuevas especificaciones. | RD 71/92 | 31-01-92 | MIE | 06-02-92 |
| <input type="checkbox"/> | Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE). | RD 1435/92 | 27-11-92 | MRCor. | 11-12-92 |
| <input type="checkbox"/> | ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra. Corrección de errores, Orden 28-06-88 | Orden -- | 28-06-88 -- | MIE -- | 07-07-88 05-10-88 |
| <input type="checkbox"/> | ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas | RD 2370/96 | 18-11-96 | MIE | 24-12-96 |