

A - MEMORIA

Autor del proyecto: Celestino Melgosa Escaño

Colegio profesional: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas del País Vasco

Núm. de colegiado: 9555

Firmado:

ÍNDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUCCIÓN | 6 |
| 2 | OBJETO DE LAS OBRAS | 7 |
| 3 | ALCANCE..... | 8 |
| 4 | ANTECEDENTES E INFORMACIÓN PREVIA..... | 9 |
| 4.1 | LOCALIZACIÓN | 9 |
| 4.2 | DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS, SISTEMAS Y COMPONENTES EN LA ZONA DE TRABAJO..... | 9 |
| 4.2.1 | VIAL..... | 10 |
| 4.2.2 | DÁRSENAS DE AUTOBUSES | 11 |
| 4.2.3 | INSTALACIONES | 12 |
| 5 | CÓDIGOS, REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN | 14 |
| 6 | CRITERIOS BÁSICOS Y ASPECTOS GENERALES | 17 |
| 7 | ANÁLISIS DE SOLUCIONES..... | 18 |
| 7.1 | NECESIDADES A SATISFACER | 18 |
| 7.2 | SOLUCIÓN PROPUESTA..... | 18 |
| 7.3 | JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN..... | 18 |
| 8 | DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS OBRAS | 19 |
| 8.1 | ACTIVIDAD 1: ACTIVIDADES PREVIAS..... | 19 |
| 8.1.1 | IMPLANTACIÓN EN OBRA | 19 |
| 8.1.2 | COMPROBACIONES PREVIAS | 19 |
| 8.1.3 | VERIFICACIÓN DE DESCARGOS | 19 |
| 8.2 | ACTIVIDAD 2: MODIFICACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO Y ARBOLADO | 20 |
| 8.2.1 | TALADO DE ÁRBOLES Y RETIRADA DE ARBUSTOS | 20 |
| 8.2.2 | SISTEMA DE RIEGO..... | 20 |
| 8.3 | ACTIVIDAD 3: MODIFICACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (PCI) | 21 |

| | | |
|-------|---|----|
| 8.4 | ACTIVIDAD 4: MODIFICACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO | 23 |
| 8.4.1 | DESPLAZAMIENTO DE BÁCULOS..... | 23 |
| 8.4.2 | CAMBIO DE LUMINARIAS | 23 |
| 8.4.3 | ALIMENTACIÓN DE BÁSCULA..... | 24 |
| 8.5 | ACTIVIDAD 5: DEMOLICIONES Y ADECUACIÓN CIVIL..... | 25 |
| 8.5.1 | ZONA DE DÁRSENAS DE AUTOBUSES..... | 25 |
| 8.5.2 | ZONAS AJARDINADAS..... | 26 |
| 8.6 | ACTIVIDAD 6: INSTALACIÓN DE BÁSCULA..... | 27 |
| 8.7 | ACTIVIDAD 7: SEÑALIZACIONES | 28 |
| 8.7.1 | PINTADO DE VIALES..... | 28 |
| 8.7.2 | INSTALACIÓN DE BOLARDOS | 29 |
| 8.8 | ACTIVIDAD 8: TRABAJOS FINALES | 29 |
| 8.8.1 | PUESTA EN SERVICIO Y PRUEBAS FUNCIONALES | 29 |
| 8.8.2 | ACTIVIDADES FINALES Y DOSSIER DE LOS TRABAJOS..... | 30 |
| 9 | CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES POR NIVEL DE GARANTÍA DE CALIDAD . | 31 |
| 10 | OTROS FACTORES A TENER EN CUENTA | 32 |
| 11 | DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA | 33 |

ANEXO 1 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEXO 2 – MEMORIA DE CÁLCULO

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 4-1: Emplazamiento de la central y ubicación de la zona de trabajo. | 9 |
| Figura 4-2: Descripción de zona de trabajo. | 10 |
| Figura 4-3: Detalle constructivo de viales. | 11 |
| Figura 4-4: Detalle constructivo de aceras. | 11 |
| Figura 4-5: Dársenas de autobuses. | 12 |
| Figura 4-6: Equipos de PCI. | 12 |
| Figura 4-7: Arquetas A-1T y ARQ-461. | 13 |
| Figura 4-8: Báculos de iluminación. | 13 |
| Figura 8-1: Tamaño de árboles y arbustos a retirar. | 20 |
| Figura 8-2: Bocas de riego a desmontar. | 21 |
| Figura 8-3: Arqueta hidrante H-20, válvula V-25-707 y armario material hidrante. | 22 |
| Figura 8-4: Ejemplo de nueva luminaria para báculo. | 23 |
| Figura 8-5: Unifilar actual del panel PNLE-E2-135. | 24 |
| Figura 8-6: Unifilar modificado del panel PNLE-E2-135. | 25 |
| Figura 8-7: Zona de dársenas de autobuses a acondicionar. | 26 |
| Figura 8-8: Zonas ajardinadas a acondicionar. | 27 |
| Figura 8-9: Dimensiones (en mm) de líneas a pintar. | 29 |

LISTA DE ACRÓNIMOS

| | |
|----------|---|
| ARQ | Arqueta |
| AT | Alta Tensión |
| BT | Baja Tensión |
| CNSMG | Central Nuclear Santa María de Garoña |
| CSN | Consejo de Seguridad Nuclear |
| Enresa | Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A. |
| GES | Grupo Evaluación Suministradores |
| ITC | Instrucción Técnica Complementaria |
| I&C | Instrumentación y Control |
| MT | Media Tensión |
| N | Neutro |
| N/A | No Aplica |
| PCI | Sistema Contra Incendios |
| PNL/PNLE | Panel eléctrico e instrumentación |
| PRL | Prevención de Riesgos Laborables |
| RCD | Residuos de Construcción y Demolición |
| RRPPs | Residuos Peligrosos |
| SAT | Solicitud de Autorización de Trabajos |
| UTE | Unión Temporal de Empresas |
| UWII | UTE Westinghouse Idom Ingecid |
| V | Volts |
| W | Vatios / Watts |

1 INTRODUCCIÓN

La Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A., S.M.E. (Enresa) es la entidad del sector público estatal encargada de la gestión de los residuos radiactivos y del desmantelamiento y clausura de las centrales nucleares. Según dispone el artículo 38 bis de la Ley 25/1964, de 29 de abril, de Energía Nuclear, estas actividades constituyen un servicio público esencial reservado al Estado al amparo del artículo 128.2 de la Constitución.

Para llevarlas a cabo Enresa ejerce las funciones establecidas en el artículo 9 del Real Decreto 102/2014, de 21 de febrero, para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos, conforme al Plan General de Residuos Radiactivos aprobado por el Gobierno.

La Central Nuclear Santa María de Garoña (CNSMG) entró en operación comercial el 11 de mayo de 1971, y estuvo operativa hasta diciembre del año 2012, momento en el que pasó a situación de parada definitiva de operación. El 17 de julio de 2023 se emite la Orden Ministerial por la que se autoriza la transferencia de titularidad de la central nuclear Santa María de Garoña, de la empresa Nuclenor, SA, a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, S.M.E., y se autoriza la fase 1 del desmantelamiento de esta central.

Como titular de la instalación nuclear, Enresa es la promotora de las obras objeto de este proyecto, que ha sido redactado por la empresa UTE Ingeniería Desmantelamiento CNSMG en el marco del contrato de Servicios de Ingeniería del Desmantelamiento de la Central Nuclear de Santa María de Garoña (expte. n° CO-TA-23-008) formalizado entre ambas sociedades.

Las obras están calificadas como obras públicas de interés general, en cumplimiento de la disposición final novena de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, por lo que no están sujetas a licencia municipal de obras.

2 OBJETO DE LAS OBRAS

El objeto de las obras descritas en el presente proyecto tiene la finalidad de adecuar una zona exterior del triple vallado para poder instalar una báscula de camiones para el control de pesaje de los residuos convencionales que salgan de la instalación.

3 ALCANCE

A continuación, se describen de forma resumida las actividades que deben de realizarse para la correcta ejecución de este proyecto.

- Actividades previas:
 - Implantación en obra.
 - Comprobaciones previas.
 - Verificación de descargos.
- Modificaciones del sistema de riego y arbolado:
 - Talado de árboles y retirada de arbustos.
 - Sistema de riego.
- Modificaciones del sistema de protección contra incendios (PCI):
 - Modificación del sistema de PCI.
- Modificaciones del sistema eléctrico:
 - Desplazamiento de báculos.
 - Cambio de luminarias.
 - Alimentación de báscula.
- Demoliciones y adecuación civil:
 - Demolición de pavimentos
 - Demolición de bordillos y arquetas.
 - Excavación de zanjas y pozos.
 - Relleno de excavaciones.
 - Soleras de hormigón.
 - Reparación de pavimento asfáltico.
 - Construcción de bordillos y arquetas.
- Instalación báscula:
 - Suministro e instalación.
- Señalizaciones:
 - Pintado de viales.
 - Instalación de bolardos.
- Trabajos finales
 - Puesta en servicio y pruebas funcionales.
 - Actividades finales y dossier de los trabajos.

4 ANTECEDENTES E INFORMACIÓN PREVIA

4.1 LOCALIZACIÓN

La zona donde se llevarán a cabo los trabajos en alcance de este proyecto de obra es la indicada en la Figura 4-1, situada al noroeste de la instalación, donde se ubica el actual aparcamiento de autobuses. Dicha zona está clasificada como convencional (no radiológica).

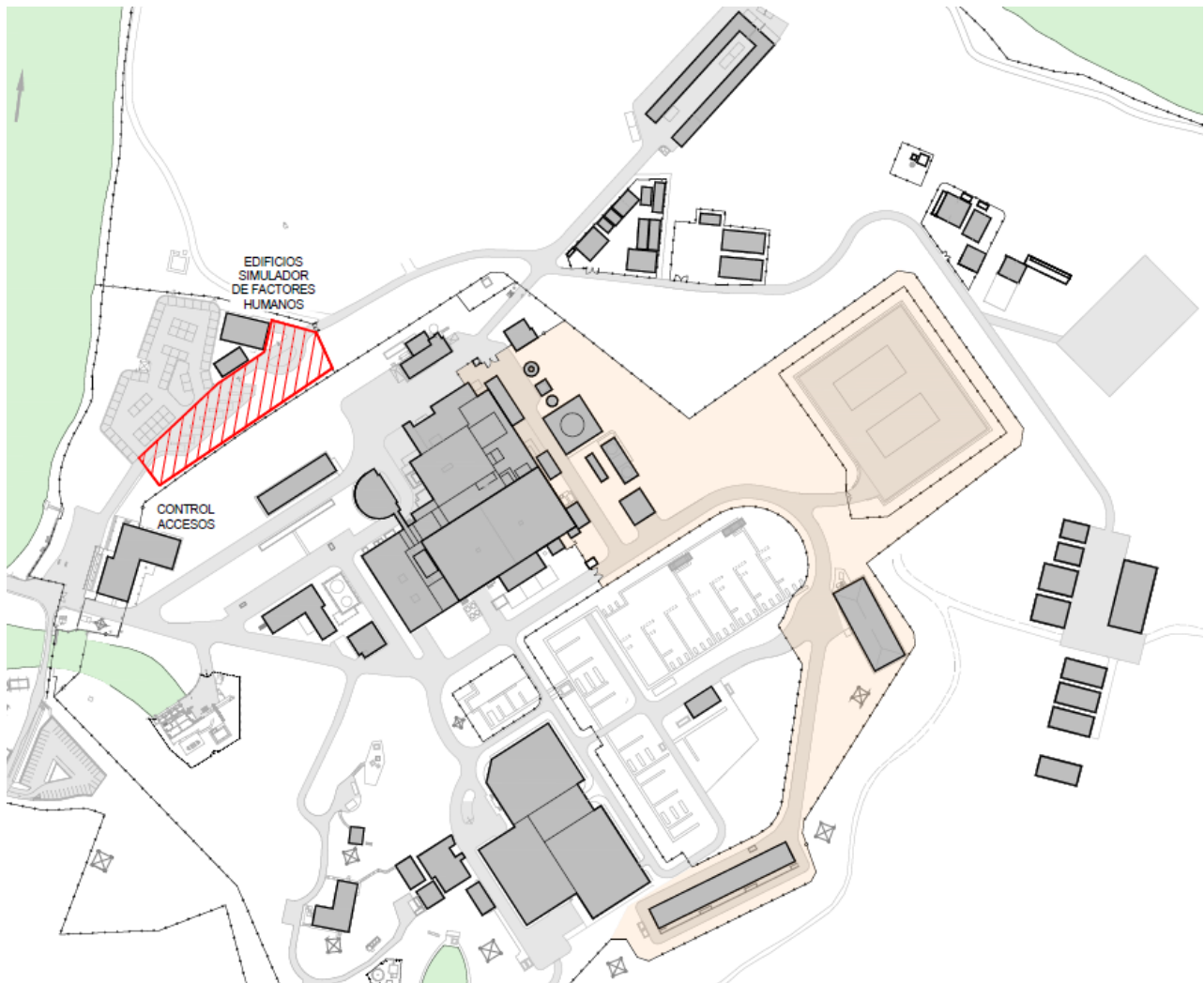


Figura 4-1: Emplazamiento de la central y ubicación de la zona de trabajo.

4.2 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS, SISTEMAS Y COMPONENTES EN LA ZONA DE TRABAJO

La zona de trabajo se puede observar con más detalle en la siguiente figura:



Figura 4-2: Descripción de zona de trabajo.

En la misma se encuentran dos edificios relativos al “Simulador de Factores Humanos”, así como la zona de dársenas para aparcamiento de autobuses y la zona de aparcamiento de vehículos.

Entre estos edificios y el aparcamiento, atraviesa un vial que se dirige hacia el Norte de la instalación. Sobre éste se ubica una media glorieta que permite el cambio de sentido de circulación sobre el mismo vial.

4.2.1 VIAL

El vial que discurre junto a los edificios del simulador de factores humanos tiene la siguiente sección, compuesto por una capa base de zahorra artificial compactada de 20 cm de espesor, sobre la cual se disponen dos capas de aglomerado asfáltico de 6 y 4 cm de espesor.

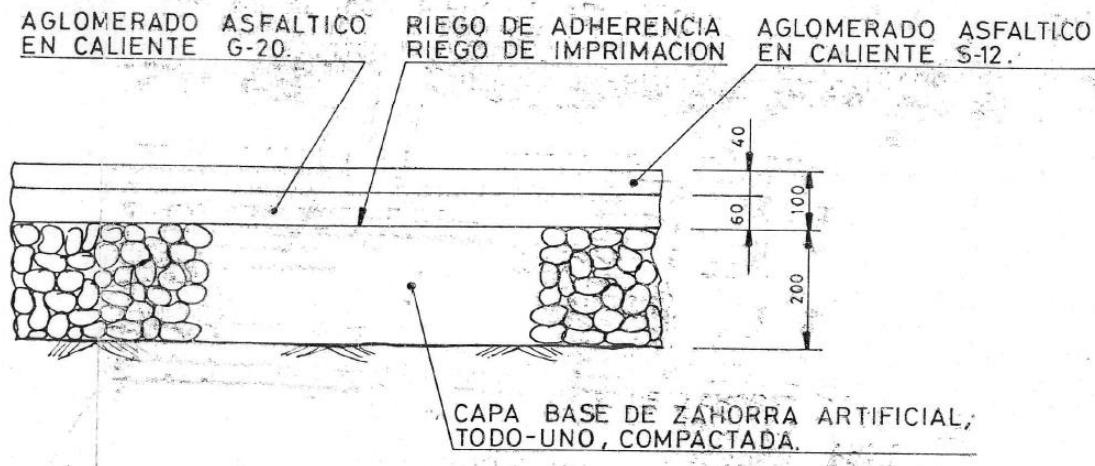


Figura 4-3: Detalle constructivo de viales.

4.2.2 DÁRSENAS DE AUTOBUSES

A un lateral del vial, también se encuentran las dársenas donde estacionan los autobuses que llegan y salen de la instalación, las cuales se encuentran materializadas por bordillos de hormigón y aceras con terminación de baldosas hidráulicas.

En la siguiente figura, se puede ver la sección compuesta por una capa base de material granular compactado de 15 cm de espesor, sobre la cual se dispone una capa de hormigón en masa de 12 cm de espesor, y finalmente el revestimiento de baldosas hidráulicas de árido lavado con su correspondiente mortero de agarre.

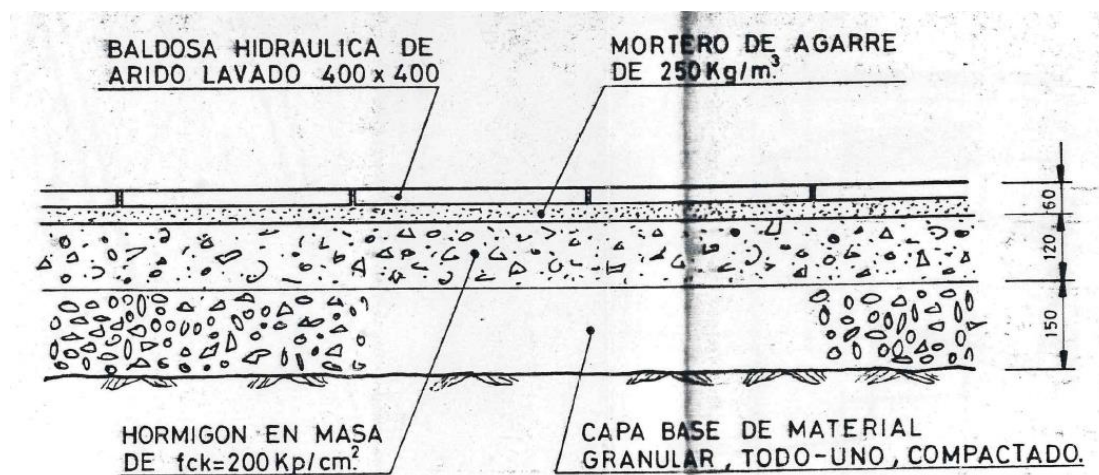


Figura 4-4: Detalle constructivo de aceras.



Figura 4-5: Dársenas de autobuses.

4.2.3 INSTALACIONES

En cuanto a instalaciones, se dispone de un hidrante de extinción de agua de PCI (H-20) junto con una válvula de aislamiento de la línea, ambos elementos se encuentran ubicados dentro de una arqueta. Aparte de estos componentes, se dispone de un armario de material para el uso del hidrante.



Figura 4-6: Equipos de PCI.

Por otro lado, existen dos arquetas, la arqueta de hidrogeología piezómetro (A-1T) y la arqueta eléctrica (ARQ-461).



Figura 4-7: Arquetas A-1T y ARQ-461.

En toda la zona de viales, se dispone de alumbrado por medio de báculos de iluminación como se pueden apreciar en la siguiente fotografía.



Figura 4-8: Báculos de iluminación.

5 CÓDIGOS, REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN

En todas las actividades de este proyecto serán de aplicación la normativa y los documentos de Enresa vigentes en el momento del comienzo de los trabajos.

En materia de Plan de Prevención de Riesgos Laborables, Plan de Emergencia Interior y Programa de Garantía de Calidad, el contratista se atenderá a los documentos pertinentes de Enresa.

Se cumplirán además todas las Normas y Procedimientos relacionados con las materias indicadas, así como cualquier otra disposición de rango nacional, autonómico o local que sea aplicable en la instalación, como los citados más abajo.

Asimismo, se deberá contar con los correspondientes permisos legales y autorizaciones necesarias para la realización de los trabajos, que serán por cuenta del contratista.

El contratista deberá tener en cuenta las interfases con otros trabajos que se llevan a cabo en edificios o áreas exteriores por otros contratistas, debiendo coordinarse con ellos y con la organización de Enresa.

La aceptación por parte del contratista de las condiciones y requisitos incluidos en estos documentos, no le exime de su responsabilidad en cuanto a la calidad y garantía de los trabajos realizados.

Para aquellos elementos que no estén definidos en los reglamentos y normas que se citan en este proyecto, el contratista utilizará las normas de uso general que estime oportuno, citándolas de manera expresa y detallada, con el visto bueno de Enresa.

Las ediciones aplicables de estas normas serán las últimas publicadas, incluidas las modificaciones correspondientes, en la fecha de adjudicación del contrato. Los Reales Decretos mencionados se aplican en su última actualización publicada en la Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.

Se relacionan a continuación, de forma no excluyente, normativa a considerar:

Obra Civil

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (BOE núm. 190, de 10 de agosto de 2021).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, de 28 de marzo de 2006).
- UNE-EN-771-1:2011+A1:2016 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.
- UNE-EN-10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

- UNE-EN 998-2:2018 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.
- UNE-EN 1340:2004 ERRATUM:2007 Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE 127340:2025 Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Complemento nacional a la norma UNE-EN 1340.
- UNE-EN 13108-1:2019 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: hormigón bituminoso.
- UNE 103501:1994 (R2020) Ensayo de compactación. Proctor modificado.
- UNE-EN-124-2:2015 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 2: Dispositivos de cubrimiento y cierre de fundición.

Electricidad

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. BOE núm. 224 de 18 de septiembre de 2002) e ITC complementarias.
- Todas las normas UNE aplicables citadas como “Normas de Referencia” en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02 del citado Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en sus revisiones vigentes. Especialmente sin excluir ninguna de las mencionadas en el apartado anterior.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE 148; 21-06-2001).
- UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61386-22:2022 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 22: Requisitos particulares. Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50575:2015 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.
- UNE 21123-4:2017 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 Kv. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.

Protección contra incendios

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico DB-SI Seguridad en Caso de Incendio, de 4 de marzo de 2025.

Elementos de manutención

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997.
- 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. BOE núm. 246, de 11 de octubre de 2008.
- Normas UNE AEN/CTN comité 58 (FEM/AEN) maquinaria de elevación y transporte.
- UNE-EN ISO 12100:2012 “Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción de riesgo”.

Prevención de Riesgos Laborales

Se definen en la separata G “ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD”

Gestión de residuos

Se definen en la separata H “ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS”

6 CRITERIOS BÁSICOS Y ASPECTOS GENERALES

- Antes de proceder al inicio de cada una de las actividades se comprobará que los equipos sistemas y componentes afectados se encuentran en descargo y/o fuera de servicio, realizando una verificación física de aislamientos eléctricos. Si el contratista requiriese realizar un descargo, lo solicitará al servicio de Operación/Combustible y Mantenimiento de Enresa.
- El contratista dispondrá de alumbrado autónomo y elementos de manutención propios necesarios para acometer los trabajos (grúas, plataforma elevadora, andamios, etc.).
- Cualquier cambio/daño ocasionado a equipos auxiliares durante los trabajos, deberá ser repuesto por el contratista, así como su puesta en servicio.
- El acopio de los materiales necesarios para la realización de las obras en alcance de este proyecto en sus diferentes tajos/localizaciones se realizará conforme a las indicaciones del personal de Enresa.
- Será por cuenta del contratista el suministro e instalación de vallas temporales de obra y/o elementos de balizamiento para la ejecución de los trabajos, los cuales, una vez finalizada la obra, procederá a su retirada.
- Se dispondrá por el contratista de elementos para la correcta segregación, y posterior gestión, de los residuos de construcción y demolición generados.
- El contratista deberá conservar los certificados de entrega de residuos a gestor autorizado, pudiendo ser solicitados por Enresa.
- En el caso de que el contratista optase por soluciones no indicadas en este proyecto de obra, éstas deberán ser justificadas y aceptadas por Enresa de forma previa.
- No se consideran medidas añadidas a los actuales sistemas de comunicaciones al existir sistema de megafonía y teléfono que permite comunicación directa con la brigada de bomberos.
- El vial exterior podrá ser ocupado de forma temporal, dando prioridad a los desplazamientos de residuos.
- Los sistemas PCI estarán operativos durante la ejecución de los trabajos.

7 ANÁLISIS DE SOLUCIONES

7.1 NECESIDADES A SATISFACER

Las actuaciones incluidas en el alcance de este proyecto darán respuesta a las siguientes necesidades:

- Liberar espacios en la instalación adecuándolos a nuevos usos requeridos en desmantelamiento.
- Mejorar la maniobrabilidad de uno de los viales principales de la central.
- Instalación de una báscula de camiones para controlar el material convencional que saldrá de la instalación.

7.2 SOLUCIÓN PROPUESTA

Para dar respuesta a las necesidades identificadas, se proyecta despejar estructuras y componentes que favorecerán la circulación a través del vial y permitirán una instalación más cómoda para el funcionamiento de la nueva báscula de camiones.

7.3 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

La solución adoptada es viable desde el punto de vista técnico, aprovecha al máximo los elementos existentes, permite mantener el tránsito fluido y cumple con la finalidad de instalar una báscula de camiones para el pesaje de residuos convencionales.

8 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS OBRAS

En los siguientes apartados se describen de forma detallada los trabajos a llevar a cabo.

8.1 ACTIVIDAD 1: ACTIVIDADES PREVIAS

Antes de realizar los trabajos, se deberán realizar una serie de actividades previas, encaminadas a facilitar la ejecución de estos, lo cual incluye la elaboración de planos, listas de materiales, procedimientos de trabajo, cálculos justificativos (si aplican), etc.

Asimismo, teniendo como base este proyecto, el adjudicatario deberá entregar toda la documentación requerida para que sea aceptada por Enresa antes de comenzar las obras, según lo indicado en el artículo 117 de la Separata C “Pliego de condiciones” de este proyecto de obra.

No se comenzará ningún trabajo sin contar con la correspondiente Solicitud de Autorización de Trabajo (SAT) cumplimentada por la organización de Enresa en Obra.

8.1.1 IMPLANTACIÓN EN OBRA

Esta actividad consiste en todos los trámites administrativos relacionados con el establecimiento y la gestión del alta del contratista en la instalación.

Por otro lado, contempla los cursos de acceso para el personal, la formación específica (PR, seguridad), reconocimientos médicos, etc.

También tiene en cuenta la implantación en obra, como lo son la instalación de las casetas de obra, la habilitación de espacios de trabajo y acopio de materiales para la ejecución de los trabajos.

8.1.2 COMPROBACIONES PREVIAS

El contratista deberá verificar sobre el terreno la modificación planteada y lo que se indica en este proyecto, prestando especial atención a los espacios necesarios, así como a las posibles interferencias existentes en las inmediaciones (por ejemplo, línea aérea de alta tensión, acceso de vehículos especiales, etc.).

En caso de que el contratista detecte que en las comprobaciones anteriores no se cumplen las condiciones previstas, deberá comunicarlo, con la antelación suficiente a Enresa para subsanar las deficiencias encontradas.

8.1.3 VERIFICACIÓN DE DESCARGOS

Antes de proceder al inicio de cada una de las actividades se comprobará que los equipos, sistemas y componentes afectados se encuentran en descargo y/o fuera de servicio y drenados en aquellos casos en los que fuese requerido, realizando una verificación física de aislamientos eléctricos y de fluidos.

Si fuera preciso, el contratista realizará los descargos y drenajes necesarios, siempre con la autorización, coordinación e indicaciones del servicio de Operación/Combustible y Mantenimiento de Enresa.

En el proyecto se señalan posibles interferencias, especialmente con canalizaciones enterradas. Cualquier trabajo en el entorno de una posible afección deberá ser comunicado y tenido en cuenta en los permisos para la ejecución del trabajo a fin de prever y tener definidos posibles precauciones, aislamientos o medidas compensatorias.

8.2 ACTIVIDAD 2: MODIFICACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO Y ARBOLADO

8.2.1 TALADO DE ÁRBOLES Y RETIRADA DE ARBUSTOS

Dentro de esta actividad se deberán talar un total de 7 árboles que se encuentran en la zona de actuación, incluyendo la retirada del tocón y raíces para poder ejecutar las obras.

Además, existen un total de 4 arbustos que se deberán retirar, cumpliendo las mismas condiciones que en el caso anterior.



Figura 8-1: Tamaño de árboles y arbustos a retirar.

La totalidad de los residuos que se generen en esta actividad, deberán ser cargados, transportados y tramitados por el contratista con un gestor autorizado.

8.2.2 SISTEMA DE RIEGO

Se deberán desmontar 3 bocas de riego que se encuentran afectadas por el proyecto, al igual que las tuberías que dan suministro a las mismas.

Para realizar esta actividad se localizarán los inicios de tuberías, se cortarán y se sellarán con tapas acordes al tipo de tubería para evitar pérdidas de agua.



Figura 8-2: Bocas de riego a desmontar.

Las modificaciones de esta actividad se pueden ver en el plano 062-UWII-DW-007-002.

8.3 ACTIVIDAD 3: MODIFICACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (PCI)

Durante la ejecución de estos trabajos se deberá poner en descargo el tramo de PCI afectado durante el tiempo mínimo posible, para lo cual se deberá informar a Enresa y coordinar con las secciones correspondientes.

La actividad consiste en desplazar el hidrante H-20 a las proximidades del edificio del simulador de factores humanos. En dicha tarea se incluye el desplazamiento conjunto del armario de material relacionado con este hidrante.

Para desplazar el armario de material del hidrante, en la nueva posición se ejecutará una bancada de hormigón en masa de dimensiones aproximadas de 0,70 x 0,70 x 0,20 m, donde se fijará este armario, quedando en las mismas condiciones que el actual.

Para reubicar el hidrante H-20 y la válvula V-25-707, se construirá una nueva arqueta de dimensiones aproximadas de 2,50 x 1,20 x 1,50 m (largo x ancho x profundidad) con características similares a la actual. Dentro de esta arqueta se instalará una nueva válvula manual de compuerta de 3", un codo a 90° y una brida para permitir la instalación del hidrante.

Para la conexión de estos equipos se ejecutará el trazado de una nueva tubería de 3" enterrada dentro de una zanja de 0,60 x 1,20 m (ancho x profundidad) que atravesará el vial desde el antiguo trazado.

Nota: a la hora de realizar las excavaciones, se deberá tener especial cuidado con los servicios cercanos que se pueden ver afectados, se pueden mencionar los siguientes:

- Acometida eléctrica de los edificios del simulador de factores humanos, se trata de la alineación entre las arquetas eléctricas ARQ-461 y ARQ-451, se deberá evitar romper las canalizaciones eléctricas.
- Arqueta de hidrogeología piezómetro (A-1T), la misma no deberá sufrir cargas o empujes en el terreno cercanos a la arqueta para evitar obstruir el punto donde se realizan los sondeos.
- Tubería de red de drenajes que conectan los imbornales de la media glorieta.

Las conexiones entre tramos de tubería, tanto nuevos como con el antiguo o entre los accesorios de esta, se realizará por medio de soldaduras. Estas soldaduras se inspeccionarán visualmente al 100% y un 25% mediante líquidos penetrantes o partículas magnéticas. Además, los tramos de tubería nuevos, desde su conexión con los tramos antiguos, deberán ser sometidos a prueba hidrostática.



Figura 8-3: Arqueta hidrante H-20, válvula V-25-707 y armario material hidrante.

Una vez ejecutado el nuevo tramo de tubería, inspeccionado y probado hidrostáticamente, la zanja se hormigonará para garantizar una envolvente de 0,30 m de espesor alrededor de la tubería, la cota de hormigonado contemplará la capa final de reparación del vial de mezcla bituminosa. En la zona ajardinada, por encima del hormigón se rellenará la excavación con material proveniente de las excavaciones compactada en tongadas de como máximo 30 cm de espesor.

Para finalmente reconstituir el vial, se ejecutará una capa de mezcla bituminosa en caliente AC16 surf D de 5 cm de espesor como mínimo, habiendo ejecutado previamente su riego de imprimación.

Dentro de esta actividad se incluye el desmontaje de los tramos de tubería de PCI que quedarán fuera de uso. Los trabajos por realizar incluyen la excavación, demolición de envoltorio de hormigón y relleno con terreno proveniente de las excavaciones.

Las modificaciones de esta actividad se pueden ver en el plano 062-UWII-DW-007-003.

8.4 ACTIVIDAD 4: MODIFICACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO

8.4.1 DESPLAZAMIENTO DE BÁCULOS

Se deberán reubicar 2 báculos de alumbrado que se encuentran en la zona. Estos se desmontarán y se volverán a montar en la nueva posición sobre una base de hormigón de similares características a las actuales.

La arqueta ARQ-269 que da alimentación a uno de los báculos que se desplazará, se deberá modificar debido a que la misma quedará posicionada en la trayectoria del vial. Para ello se deberá rebajar la arqueta demoliendo su parte superior y cambiar la tapa de dimensiones de 600x600 mm, teniendo que ser resistente al tránsito clase D-400. Estas modificaciones se ejecutarán sin afectar el cableado existente que pasa a través de la arqueta, solo desconexión del báculo desplazado.

Una vez instalados los dos báculos, se conectarán a través de un nuevo conduit tipo tubo de polietileno de doble pared (interior liso y exterior corrugado), de diámetro nominal de 63 mm enterrado en la zona ajardinada desde la arqueta ARQ-268, pasando a través de la ARQ-461 y finalizando en los propios báculos de iluminación.

8.4.2 CAMBIO DE LUMINARIAS

Se sustituirán un total de 15 luminarias de los báculos existentes por tecnología LED, de 240 W, 230 V, cada uno. Las luminarias que se deben sustituir son las que se encuentran dentro de la zona de actuación y se definirán por personal de Enresa en el momento de ejecutarse los trabajos.



Figura 8-4: Ejemplo de nueva luminaria para báculo.

8.4.3 ALIMENTACIÓN DE BÁSCULA

8.4.3.1 Alimentación de fuerza

Para la alimentación eléctrica de la nueva báscula, se realizará el tendido de un nuevo cable (4 x 6 mm²) desde el panel PNLE-E2-135 ubicado en el edificio de simulador de factores humanos. El recorrido del nuevo cable se realizará a través de las arquetas ARQ-461 y ARQ-268.

El conexionado del cable se realizará en el panel PNLE-E2-135, realizando la desconexión de las actuales salidas aguas abajo del interruptor diferencial ID14 (Q14.1- Q14.2- Q14.3- Q14.4- Q14.5- Q14.6) dejando este totalmente libre de conexiones.

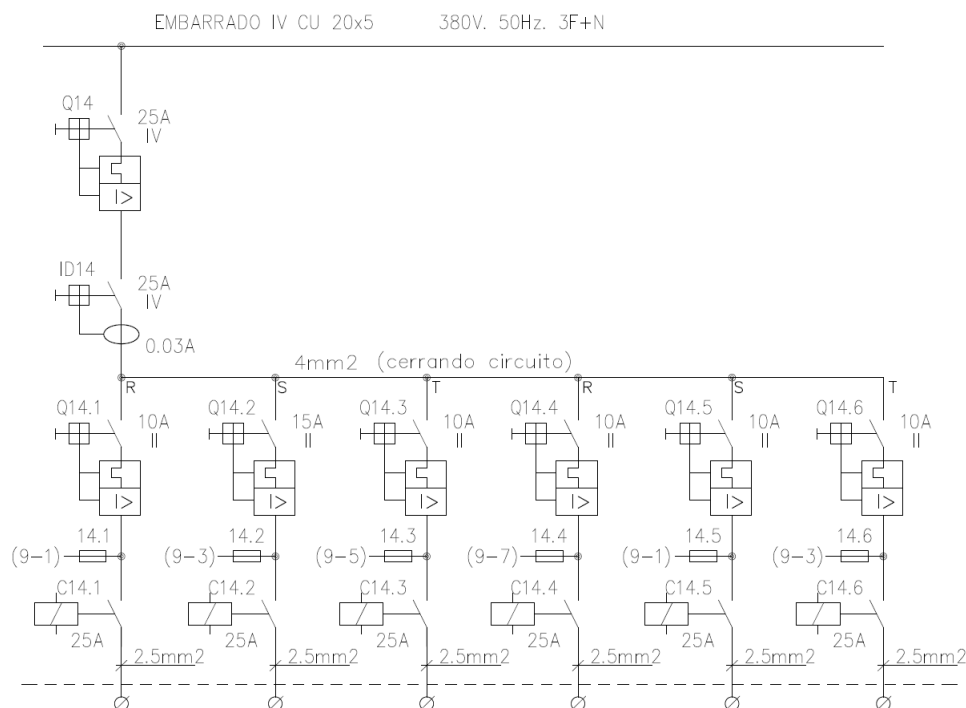


Figura 8-5: Unifilar actual del panel PNLE-E2-135.

Una vez liberado el interruptor, se conectará el nuevo cable que dará suministro a un nuevo panel de tomas de corriente que se instalará junto a la arqueta ARQ-268, posado sobre un soporte / pie que le permita fijarse al suelo.

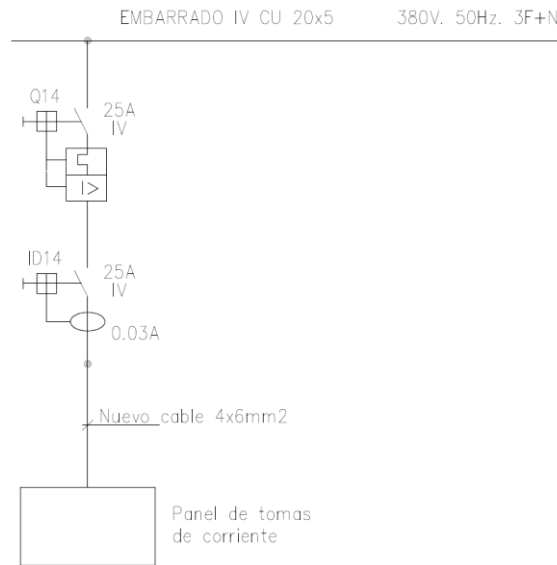


Figura 8-6: Unifilar modificado del panel PNLE-E2-135.

Dicho panel será apto para la intemperie, con un grado de protección IP67. En el mismo se incluye al menos dos tomacorrientes de 230 V y uno de 400 V, al igual que las proyecciones correspondientes.

Desde este panel se alimentarán los equipos de la báscula.

8.4.3.2 Transmisión de datos

Se tenderá un cable para la transmisión de datos del tipo U/UTP de 4 pares trenzados categoría 6A, con origen desde el panel PNLE-E2-135 hasta la báscula, siguiendo el mismo recorrido que el cable de alimentación de fuerza. La distancia de este cable hasta equipo de emisión / recepción de fibra óptica es de 75 metros.

Las modificaciones de esta actividad se pueden ver en el plano 062-UWII-DW-007-004.

8.5 ACTIVIDAD 5: DEMOLICIONES Y ADECUACIÓN CIVIL

Dentro de esta actividad podemos diferenciar algunas zonas de actuación:

8.5.1 ZONA DE DÁRSENAS DE AUTOBUSES

Se deberán demoler la totalidad de las dársenas de autobuses que existen en la actualidad.

Para ello se quitarán parte de las baldosas hidráulicas, junto con su mortero de agarre y la solera de hormigón. En el perímetro de este paquete se encuentra un bordillo que igualmente se demolerá.



Figura 8-7: Zona de dársenas de autobuses a acondicionar.

Cuando se ejecute la demolición de las baldosas, se pueden ver afectadas algunas de ellas que deben permanecer en buen estado. En caso de roturas, se deberán reemplazar por algunas de las recuperadas procedentes de la demolición. Para rematar la zona de la acera, respecto a la del vial se ejecutará un nuevo bordillo.

8.5.2 ZONAS AJARDINADAS

En las zonas ajardinadas, se deberán demoler los bordillos perimetrales que se encuentran afectados, la arqueta de PCI que contenía el hidrante H-20, la bancada del armario de material del hidrante y las bases de los báculos de iluminación.





Figura 8-8: Zonas ajardinadas a acondicionar.

Finalizadas las demoliciones mencionadas en ambos apartados descritos, se deberá restituir el vial mediante la excavación de la superficie afectada hasta obtener la profundidad necesaria para la ejecución de un relleno de zahorra como base de pavimento (mínimo 25 cm de espesor), debidamente compactada y finalmente se terminará de sanear la zona aplicando un riego de imprimación y por encima capa de mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D para la capa de rodadura (5 cm de espesor como mínimo).

Para delimitar las zonas afectadas de las que no tienen intervención, se ejecutará un bordillo prefabricado de hormigón para generar un remate final.

Las modificaciones de esta actividad se pueden ver en el plano 062-UWII-DW-007-005.

8.6 ACTIVIDAD 6: INSTALACIÓN DE BÁSCULA

Se deberá suministrar e instalar una báscula que cumpla con las siguientes características:

Tipo: báscula puente instalada sobresuelo, mixta con estructura metálica y plataforma de hormigón, con funcionamiento electrónico.

Dimensiones: 16,00 m de largo, 3,30 m de ancho (mínimo), 0,40 m altura (máximo).

Capacidad máxima: 60 toneladas.

Células de carga: 8 como mínimo, de compresión de columna pivotante autocentrante, de acero inoxidable, estancas.

Ajuste: dispondrá de topes de movimiento ajustables en ambas direcciones para evitar esfuerzos sobre las células de carga.

Condiciones: preparada para la intemperie, con toda la tornillería zincada y pintura de alta calidad para elementos metálicos.

Equipo de pesaje: electrónico con posibilidad de impresión de tickets y transmisión de datos a un ordenador.

Conexión: Se deberá conectar con alimentación eléctrica y realizar el cableado correspondiente para la transmisión de datos. Incluye también la conexión a puesta a tierra.

El posicionamiento final de la báscula se coordinará con personal de Enresa. La cimentación de esta estará compuesta por una solera de hormigón armado adaptada a las características requeridas por el fabricante de la báscula.

La plataforma de rodadura podrá suministrarse hormigonada en origen o realizarse el hormigonado in situ.

Una vez montada la báscula, se deberán ejecutar dos rampas de hormigón, una en la entrada y otra a la salida, el ancho de las mismas será superior al de la báscula y la pendiente será inferior a 10%. En la parte alta de cada una de las rampas se dispondrán de 2 bolardos de apoyo a las maniobras de acceso y salida de la plataforma.

La totalidad de los equipos tendrán el correspondiente marcado CE, Declaración UE de conformidad y certificado de calibración emitido por laboratorio metrológico acreditado por ENAC.

Dentro de esta actividad se incluye la entrega de documentación de los equipos, incluyendo manuales de uso, mantenimiento, planos as-built o de obra ejecutada, esquemas eléctricos, listado de repuestos, etc.

Además, se instalará un software para la gestión y control de pesaje en como mínimo 2 ordenadores de la instalación que serán definidos y coordinados con personal de Enresa.

Finalmente, se deberá realizar una formación a la sección que indique Enresa para conocer de manera íntegra el uso, funcionamiento y mantenimiento de la báscula.

Los detalles de esta actividad se pueden ver en el plano 062-UWII-DW-007-006.

8.7 ACTIVIDAD 7: SEÑALIZACIONES

8.7.1 PINTADO DE VIALES

Para dejar la obra debidamente señalizada, se deberá ejecutar un pintado horizontal de los viales para facilitar los movimientos de los vehículos que transitarán por la zona.

Se pintarán la separación correspondiente al aparcamiento de las 4 dársenas de autobuses que se mantendrán en servicio, además se demarcará una media glorieta para facilitar el giro y cambio de sentido de los vehículos que circulen por el vial y por último una isleta que genere una barrera visual entre el vial y la posición de la báscula.

Se utilizará pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de viales, incluso con la incorporación de microesferas de vidrio para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

A continuación, se pueden observar esquemáticamente las dimensiones y separaciones de líneas a pintar.

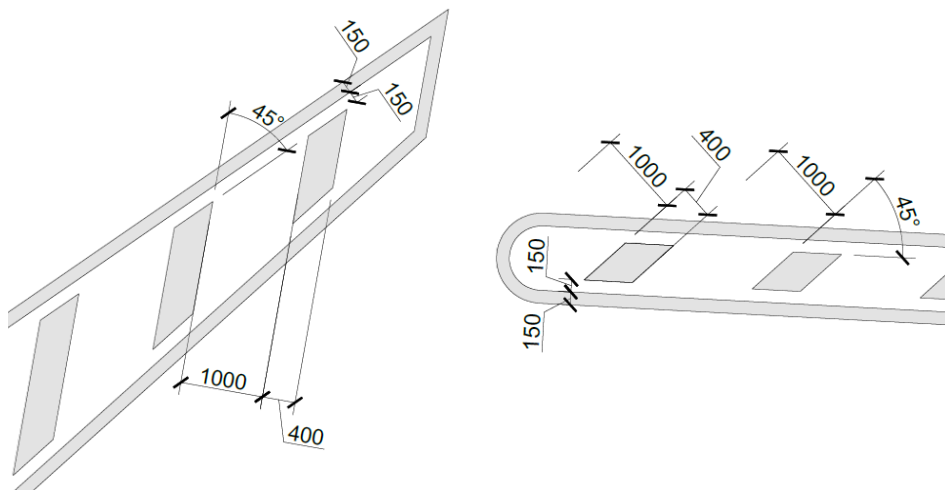


Figura 8-9: Dimensiones (en mm) de líneas a pintar.

8.7.2 INSTALACIÓN DE BOLARDOS

Sobre el vial, se instalarán 5 bolardos que protejan la báscula de la trayectoria de los vehículos que circulen por esa zona.

Los mismos serán metálicos con dimensiones aproximadas de 1600 x 159 mm (largo x diámetro), acabado con pintura antioxidante de color negro y amarillo.

Para su montaje, se deberán ejecutar una base de hormigón en masa para garantizar que los mismos queden embebidos sobre la rasante del vial.

Las modificaciones de esta actividad se pueden ver en el plano 062-UWII-DW-007-007.

8.8 ACTIVIDAD 8: TRABAJOS FINALES

8.8.1 PUESTA EN SERVICIO Y PRUEBAS FUNCIONALES

El contratista deberá preparar un programa de pruebas/puesta en servicio y los procedimientos correspondientes para su realización, documentos que serán sometidos a la aprobación por parte de Enresa. También será responsable de aportar el equipamiento necesario para realizarlas.

- **SISTEMA DE ALUMBRADO Y DE FUERZA:**
 - Comprobación de iluminación de la zona.
 - Continuidad eléctrica de cables y resistencia de aislamientos.
- **SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:**
 - Ensayos no destructivos de soldaduras.
 - Prueba hidrostática.
 - Operabilidad del hidrante y válvula.
- **BÁSCULA:**
 - Conexionado.
 - Prueba de todos los componentes.
 - Operabilidad del conjunto.

8.8.2 ACTIVIDADES FINALES Y DOSSIER DE LOS TRABAJOS

- **INSPECCIÓN FINAL:**

Contempla una inspección visual y funcional de los trabajos realizados, contrastando su ejecución con lo previsto en planos, pliegos y especificaciones técnicas.

- **RETIRADA DE INSTALACIONES AUXILIARES:**

Se incluye también el desmontaje de instalaciones temporales, casetas de obra, protecciones provisionales, señalización temporal y cualquier otro elemento auxiliar utilizado durante la ejecución, evitando daños en las zonas terminadas.

- **LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA:**

Comprende la retirada de acopios de materiales y limpieza final de obra, eliminando restos de polvo, escombros, manchas y residuos, dejando todos los espacios en condiciones óptimas para su uso inmediato.

- **ENTREGA DE LA DOCUMENTACIÓN FINAL:**

A la finalización de los trabajos incluidos en el presente proyecto de obra, el contratista entregará, para aceptación de Enresa, un dossier final de trabajos realizados según lo indicado en el artículo 117 de la separata C “Pliego de condiciones” de este proyecto de obra.

La documentación final tendrá carácter demostrativo de la calidad, alcance y correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo con los códigos y normas empleados, así como con la práctica habitual y reconocida en los servicios y elementos suministrados.

9 CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES POR NIVEL DE GARANTÍA DE CALIDAD

A continuación, se clasifican las actividades anteriores según los requisitos de garantía de calidad de nivel I, II o III a las que están sujetas.

▪ Actividad 1: Actividades previas

- Implantación en obra Nivel III
- Comprobaciones previas Nivel III
- Verificación de descargos Nivel III

▪ Actividad 2: Modificación del sistema de riego y arbolado

- Talado de árboles y retirada de arbustos Nivel IV
- Sistema de riego Nivel IV

▪ Actividad 3: Modificación del sistema de protección contra incendios (PCI) Nivel III

▪ Actividad 4: Modificación del sistema eléctrico

- Desplazamiento de báculos Nivel III
- Cambio de luminarias Nivel III
- Alimentación de báscula Nivel III

▪ Actividad 5: Demoliciones y adecuación civil Nivel III

▪ Actividad 6: Instalación de báscula Nivel III

▪ Actividad 7: Señalizaciones

- Pintado de viales Nivel IV
- Instalación de bolardos Nivel IV

▪ Actividad 8: Trabajos finales

- Puesta en servicio y pruebas funcionales Nivel III
- Actividades finales y dossier de los trabajos Nivel III

10 OTROS FACTORES A TENER EN CUENTA

Durante la realización de los trabajos en planta se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos adicionales:

- Prevención de Riesgos Laborales
- Protección Radiológica
- Medio Ambiente
- Seguridad Física
- Plan de Emergencia Interior
- Garantía de Calidad
- Gestión de Materiales
- Cultura de Seguridad

Los requisitos específicos relativos a estos factores se definen en detalle en la separata C “Pliego de condiciones” en su parte 1, capítulo 3 “Disposiciones facultativas”.

11 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

La ejecución de la obra comprendida en este Proyecto supone la ejecución de una obra completa en el sentido exigido por el art. 13.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y art. 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, ya que será susceptible de ser entregada al uso general o servicios correspondiente, sin perjuicio de las posteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprenderá todos y cada uno de los aspectos que serán precisos para su utilización.

A – MEMORIA

ANEXO 1 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| A1.1 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS | 4 |
| A1.1.1 INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| A1.1.2 REDONDEOS | 5 |
| A1.1.3 COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS | 5 |
| A1.2 COSTES DIRECTOS..... | 6 |
| A1.2.1 MATERIALES..... | 6 |
| A1.2.2 EQUIPO Y MAQUINARIA..... | 8 |
| A1.2.3 MANO DE OBRA..... | 9 |
| A1.3 PRECIOS DESCOMPUESTOS | 10 |

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Parámetros base de precios CYPE 4

A1.1 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

A1.1.1 INTRODUCCIÓN

El precio de ejecución material de las unidades de obra que componen el presupuesto del proyecto se obtiene a partir de aplicar a los precios de los materiales, la maquinaria y la mano de obra las mediciones necesarias. La suma de este producto, aumentada con el porcentaje de costes indirectos, dará el precio de ejecución material de las unidades de obra, que se refleja en el presupuesto.

El cálculo de los costes directos de cada una de las unidades empleadas en el presupuesto tiene su origen en la base de precios del Generador de Precios de CYPE para obras de rehabilitación ubicadas en Burgos a fecha de la redacción de este proyecto.

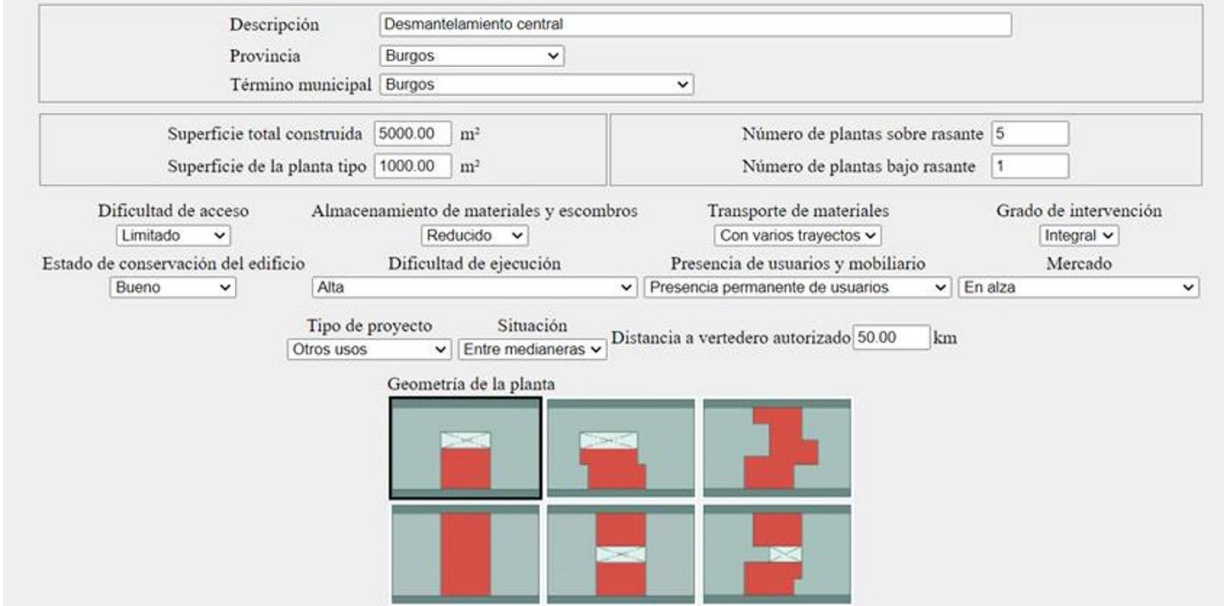


Figura 1-1: Parámetros base de precios CYPE

En ciertas ocasiones y si la unidad no se encuentra correctamente definida en la base de precios se ha optado por realizar un estudio comercial que pueda dar un valor del coste lo más aproximado posible.

En el apartado A1.3 de este documento se presenta el cuadro de precios descompuestos de las diferentes partidas unitarias.

A1.1.2 REDONDEOS

Con objeto de facilitar la revisión de las tablas presentes en el presupuesto y en este anexo de justificación de precios, se ha realizado una labor de redondeo al segundo decimal en el resultado de todas las multiplicaciones existentes. Las reglas de redondeo utilizadas son las siguientes:

- Siguiendo decimal al que es objeto de redondeo menor que 5, se deja el dígito precedente.
- Siguiendo decimal al que es objeto de redondeo mayor que 5, se aumenta una unidad el dígito precedente.
- Siguiendo decimal al que es objeto de redondeo es igual a cinco (5), se aumenta una unidad el dígito precedente.

A1.1.3 COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS

Se consideran costes directos:

- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible y energía que tengan lugar por el accionamiento de la maquinaria (aplicado en el punto 4 del descompuesto como un incremento del 2% del coste directo).
- Los gastos de transporte, mano de obra en carga y descarga, pérdidas por mermas, rotura y manipulación.

Se consideran costes indirectos todos aquellos que no son imputables directamente a unidades concretas sino al conjunto de la obra como por ejemplo los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje “k” de los costes directos, igual para todas las unidades de obra.

A la vista de las condiciones de la obra a ejecutar y del programa indicativo del posible desarrollo de los trabajos se estima que este porcentaje k correspondiente a los costes indirectos será igual a:

$$k = 8\%.$$

A1.2 COSTES DIRECTOS

A1.2.1 MATERIALES

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO |
|----------------|----|--|-----------------|
| mt01ara010a | m³ | Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia. | 13,05 € |
| mt01ara030 | t | Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia. | 8,17 € |
| mt01arr010a | t | Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro. | 10,50 € |
| mt01var010 | m | Cinta plastificada. | 0,27 € |
| mt01zah010a | t | Zahorra natural caliza. | 9,13 € |
| mt04lma010b | Ud | Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1:2011+A1:2016. | 0,47 € |
| mt07aco020n | Ud | Separador homologado para malla electrosoldada superior. | 0,97 € |
| mt07aco020o | Ud | Separador homologado para malla electrosoldada inferior. | 0,44 € |
| mt07ame010i | m² | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080:2006. | 3,48 € |
| mt08cur020a | l | Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. | 1,55 € |
| mt09mif010ca | t | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2:2018. | 48,51 € |
| mt10haf010atms | m³ | Hormigón HA-25/F/20/X0, fabricado en central. | 84,64 € |
| mt10hmf010rRb | m³ | Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR. | 107,76 € |
| mt10hmf010tLc | m³ | Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central. | 76,08 € |
| mt10hmf010tOb | m³ | Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central. | 88,56 € |
| mt10hmf011Bc | m³ | Hormigón en masa HM-20/P/20/X0, fabricado en central. | 71,99 € |
| mt16pea020c | m² | Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163:2013+A2:2017, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación. | 1,92 € |
| mt18jbg010Cb | Ud | Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada de calzada C1 (35x15) cm, clase climática B (absorción ≤6%), clase resistente a la abrasión H (huella ≤23 mm) y clase resistente a flexión T (R-5 N/mm²), de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340:2004 y UNE 127340:2025. | 5,04 € |
| mt27mvh100a | kg | Microesferas de vidrio. | 1,53 € |
| mt27mvp010e | l | Pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa | 16,17 € |
| mt34ena230Go | Ud | Luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable, de 240 W, factor de potencia mayor de 0,95, de 715x330x84 mm, con 72 LED XT-E R5, temperatura de color 3000 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, índice de deslumbramiento unificado menor de 12, flujo luminoso 25133 lúmenes, con grados de protección IP68 e IK10, para fijar en soporte de 59 mm de diámetro. | 507,89 € |
| mt34www040 | Ud | Caja de conexión y protección, con fusibles. | 5,02 € |
| mt34www050 | m | Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm². | 0,35 € |
| mt35aia070ac | m | Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020 y UNE-EN 61386-22:2022. | 3,22 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO |
|--------------|----|--|-----------------|
| mt35cun010O1 | m | Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575:2015, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4:2017. | 4,75 € |
| mt35cun010z1 | m | Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575:2015, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4:2017. | 1,71 € |
| mt35ttc010b | m | Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² . | 2,39 € |
| mt35tte010a | Ud | Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 14 mm de diámetro y 1,5 m de longitud. | 13,59 € |
| mt35www030 | m | Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico. | 0,21 € |
| mt40cpt010c | m | Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6A, reacción al fuego clase Dca-s2,d2,a2 según UNE-EN 50575:2015, con conductor unifilar de cobre, aislamiento de polietileno y vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos, de 6,2 mm de diámetro, según EN 50288-6-1:2021. | 1,24 € |
| mt47aag020aa | t | Mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1:2019. | 81,53 € |
| mt47aag050fa | kg | Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante, para usar como riego de imprimación en pavimentos bituminosos, según UNE-EN 13808:2023. | 0,59 € |
| UTE_001 | m | Tubería acero al carbono ASTM A-106 Gr. B .3" STD. | 42,96 € |
| UTE_002 | m | Pintura de tubería acero al carbono. | 8,59 € |
| UTE_003 | Ud | Codo 90° 4" ASTM-234. | 16,32 € |
| UTE_004 | Ud | Pintura de accesorio al carbono. | 8,16 € |
| UTE_005 | Ud | Brida ASTM A-105-Gr II rating 150 lb para unión tubería/codo de 3". | 126,55 € |
| UTE_006 | Ud | Válvula de compuerta acero al carbono 3" bridas ANSI 150#. | 826,80 € |
| UTE_020 | Ud | Tapa para arquetas en fundición dúctil cuadrada con marco, clase de carga D-400 según UNE-EN 124-2:2015. Dimensiones de 600 x 600 mm. | 200,00 € |
| UTE_030 | Ud | Panel de tomas de corriente para exteriores. | 223,54 € |
| UTE_100 | Ud | Bolardo de acero, de 1200 x 159 mm, acabado con pintura antioxidante. | 224,87 € |

A1.2.2 EQUIPO Y MAQUINARIA

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO |
|--------------|----|--|-----------------|
| mq01exn020a | h | Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW. | 47,96 € |
| mq01exn050c | h | Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor. | 72,13 € |
| mq01ret010 | h | Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW. | 45,44 € |
| mq01ret020b | h | Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. | 37,79 € |
| mq02cia020f | h | Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad. | 115,45 € |
| mq02cia020j | h | Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad. | 111,61 € |
| mq02roa010a | h | Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm. | 8,90 € |
| mq02rod010d | h | Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. | 6,72 € |
| mq02ron010a | h | Rodillo vibrante tandem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm. | 52,29 € |
| mq02rop020 | h | Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 3,68 € |
| mq04cag010a | h | Camión con grúa de hasta 6 t. | 51,65 € |
| mq04cag010c | h | Camión con grúa de hasta 12 t. | 61,17 € |
| mq04cap020oa | h | Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes. | 97,32 € |
| mq04dua020b | h | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 9,68 € |
| mq04res025ce | m³ | Canon de vertido por entrega de 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. | 17,99 € |
| mq05mai030 | h | Martillo neumático. | 4,53 € |
| mq05pdm110 | h | Compresor portátil diésel media presión 10 m³/min. | 7,68 € |
| mq06cor020 | h | Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón. | 10,74 € |
| mq06fra010 | h | Fratasadora mecánica de hormigón. | 5,73 € |
| mq06vib020 | h | Regla vibrante de 3 m. | 5,28 € |
| mq09sie010 | h | Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia. | 3,15 € |
| mq11bar010 | h | Barredora remolcada con motor auxiliar. | 62,58 € |
| mq11com010 | h | Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t. | 61,18 € |
| mq11eqc010 | h | Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales. | 41,73 € |
| mq11ext030 | h | Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW. | 213,31 € |

A1.2.3 MANO DE OBRA

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO |
|---------|----|---|-----------------|
| mo001 | h | Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones. | 40,00 € |
| mo003 | h | Oficial 1ª electricista. | 40,00 € |
| mo008 | h | Oficial 1ª fontanero. | 40,00 € |
| mo019 | h | Oficial 1ª soldador. | 40,00 € |
| mo020 | h | Oficial 1ª construcción. | 40,00 € |
| mo038 | h | Oficial 1ª pintor. | 40,00 € |
| mo040 | h | Oficial 1ª jardinero. | 40,00 € |
| mo041 | h | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 40,00 € |
| mo045 | h | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 40,00 € |
| mo056 | h | Ayudante instalador de telecomunicaciones. | 38,00 € |
| mo077 | h | Ayudante construcción. | 38,00 € |
| mo086 | h | Ayudante jardinero. | 38,00 € |
| mo087 | h | Ayudante construcción de obra civil. | 38,00 € |
| mo092 | h | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 38,00 € |
| mo102 | h | Ayudante electricista. | 38,00 € |
| mo107 | h | Ayudante fontanero. | 38,00 € |
| mo112 | h | Peón especializado construcción. | 36,00 € |
| mo113 | h | Peón ordinario construcción. | 36,00 € |
| UTE_101 | h | Operario en ensayos no destructivos. | 40,00 € |
| UTE_102 | h | Operador en pruebas hidrostáticas. | 40,00 € |
| UTE_103 | h | Ayudante en pruebas hidrostáticas. | 38,00 € |

A1.3 PRECIOS DESCOMPUESTOS

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-------|----|--|---------|--------------------|------------|
| 001 | PA | Implantación en obra. Partida alzada de abono íntegro. Incluye todos los costes asociados al establecimiento y la gestión del alta del contratista y su personal en la instalación, incluyendo: implantación en obra (instalación de casetas de obra, habilitación de espacios de trabajo y acopios, etc.), cursos de acceso, formación específica (PR, seguridad), reconocimientos médicos, etc. | | | |
| | | | | Sin descomposición | |
| Total | | | | | 6.240,00 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|----|-------------|---------|-----------------|---------|
|-----|----|-------------|---------|-----------------|---------|

| | | | | | |
|-----|----|---|--|--|--|
| 002 | PA | Comprobaciones previas. Partida alzada de abono íntegro. Incluye todos los costes asociados a la realización de las comprobaciones previas destinadas a verificar sobre el terreno la modificación planteada. | | | |
|-----|----|---|--|--|--|

| | |
|--------------|--------------------|
| | Sin descomposición |
| Total | 1.872,00 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|----|-------------|---------|-----------------|---------|
|-----|----|-------------|---------|-----------------|---------|

| | | | | | |
|-----|----|--|--|--|--|
| 003 | PA | Verificación de descargos. Partida alzada de abono íntegro. Incluye la verificación de que las instalaciones se encuentran en descargo. | | | |
|-----|----|--|--|--|--|

| | |
|-------|--------------------|
| | Sin descomposición |
| Total | 936,00 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|-------------|--|---------|----------------------------|-----------------|
| 004 | Ud | Talado de árbol. | | | |
| | | Talado de árbol de entre 5 y 15 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa poco frondosa, con motosierra, con extracción del tocón, carga manual a camión y transporte de los residuos vegetales a vertedero específico, situado una distancia no limitada. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo040 | h Oficial 1ª jardinero. | 0,800 | 40,00 € | 32,00 € |
| | mo086 | h Ayudante jardinero. | 1,600 | 38,00 € | 60,80 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 92,80 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | | | Subtotal materiales | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq01exn020a | h Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW. | 0,086 | 47,96 € | 4,12 € |
| | mq02roa010a | h Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm. | 0,174 | 8,90 € | 1,55 € |
| | mq04cag010a | h Camión con grúa de hasta 6 t. | 0,138 | 51,65 € | 7,13 € |
| | mq09sie010 | h Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia. | 0,575 | 3,15 € | 1,81 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 14,61 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 107,41 € | 2,15 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 109,56 € | 8,76 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 118,32 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|-------|--|---------|-----------------|----------------|
| 005 | Ud | Retirado de arbustos de jardinería | | | |
| | | Retirada de arbustos y hierbas. Incluso recogida de la broza generada y carga sobre camión. Incluye: Protección y señalización de los espacios afectados. Arranque de arbustos y hierbas. Recogida de la broza generada. Carga sobre camión. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo040 | h Oficial 1ª jardinero. | 0,250 | 40,00 € | 10,00 € |
| | mo086 | h Ayudante jardinero. | 1,000 | 38,00 € | 38,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 48,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | Subtotal materiales | | | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,00 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 48,00 € | 0,96 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 48,96 € | 3,92 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 52,88 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|-------|--|---------|-----------------|-----------------|
| 006 | Ud | Desmontaje del sistema de riego de agua. | | | |
| | | Desmontaje de tubos de polipropileno de hasta 2" de diámetro, incluidas bocas de riego, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo008 | h Oficial 1ª fontanero. | 4,000 | 40,00 € | 160,00 € |
| | mo107 | h Ayudante fontanero. | 8,000 | 38,00 € | 304,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 464,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | Subtotal materiales | | | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,00 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 464,00 € | 9,28 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 473,28 € | 37,86 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 511,14 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|---------------|---|---------|-----------------|-------------------|
| 007 | Ud | Arqueta para equipos de PCI. | | | |
| | | Arqueta para equipos de PCI, de dimensiones 250x120x150 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superior por tapa metálica; incluye excavación con medios manuales, posterior relleno del trasdós con material granular y accesorios necesarios. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo020 | h Oficial 1ª construcción. | 3,446 | 40,00 € | 137,84 € |
| | mo077 | h Ayudante construcción. | 0,358 | 38,00 € | 13,60 € |
| | mo113 | h Peón ordinario construcción. | 16,459 | 36,00 € | 592,52 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 743,96 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | mt01arr010a | t Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro. | 3,313 | 10,50 € | 34,79 € |
| | mt04lma010b | Ud Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1:2011+A1:2016. | 639,000 | 0,47 € | 300,33 € |
| | mt09mif010ca | t Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2:2018. | 0,447 | 48,51 € | 21,68 € |
| | mt10hmf010rRb | m³ Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR. | 0,777 | 107,76 € | 83,73 € |
| | | Subtotal materiales | | | 440,53 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,00 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 1.184,49 € | 23,69 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 1.208,18 € | 96,65 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 1.304,83 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--|----------------|---|---------|-----------------|----------------|
| 008 | m ² | Demolición de pavimento exterior de aglomerado asfáltico. Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor. | | | |
| 1. Mano de obra | | | | | |
| mo112 | h | Peón especializado construcción. | 0,099 | 36,00 € | 3,56 € |
| mo113 | h | Peón ordinario construcción. | 0,241 | 36,00 € | 8,68 € |
| Subtotal mano de obra | | | | | 12,24 € |
| 2. Materiales | | | | | |
| Subtotal materiales | | | | | 0,00 € |
| 3. Equipo y maquinaria | | | | | |
| mq05mai030 | h | Martillo neumático. | 0,300 | 4,53 € | 1,36 € |
| mq05pdm110 | h | Compresor portátil diésel media presión 10 m ³ /min. | 0,125 | 7,68 € | 0,96 € |
| mq11eqc010 | h | Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales. | 0,006 | 41,73 € | 0,25 € |
| Subtotal eq. y maq. | | | | | 2,57 € |
| 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | | | 2 % | 14,81 € | 0,30 € |
| 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | | | 8 % | 15,11 € | 1,21 € |
| Total (1+2+3+4+5) | | | | | 16,32 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|-------------|---|---------|-----------------|----------------|
| 009 | m³ | Excavación de zanjas. | | | |
| | | Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo113 | h Peón ordinario construcción. | 0,500 | 36,00 € | 18,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 18,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | Subtotal materiales | | | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq01ret020b | h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. | 0,323 | 37,79 € | 12,21 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 12,21 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 30,21 € | 0,60 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 30,81 € | 2,46 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 33,27 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|-------------|--|---------|-----------------|----------------|
| 010 | m | Desmontaje de tuberías del sistema de PCI. | | | |
| | | Desmontaje de tubería de 3", codos y bridas de acero al carbono con medios manuales o mecánicos, incluyendo excavación, demolición de hormigón de envolvente, relleno de excavaciones con material proveniente de las excavaciones y carga manual sobre camión o contenedor de residuos. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo020 | h Oficial 1ª construcción. | 0,500 | 40,00 € | 20,00 € |
| | mo077 | h Ayudante construcción. | 0,500 | 38,00 € | 19,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 39,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | Subtotal materiales | | | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq01exn050c | h Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor. | 0,400 | 72,13 € | 28,85 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 28,85 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 67,85 € | 1,36 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 69,21 € | 5,54 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 74,75 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|-------|--|---------|-----------------|-----------------|
| 011 | Ud | Movimiento armario material de hidrante H-20. | | | |
| | | Movimiento de armario y material de apoyo al hidrante de PCI H-20, e instalación en nueva ubicación. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo077 | h Ayudante construcción. | 4,000 | 38,00 € | 152,00 € |
| | mo113 | h Peón ordinario construcción. | 4,000 | 36,00 € | 144,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 296,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | Subtotal materiales | | | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,00 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 296,00 € | 5,92 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 301,92 € | 24,15 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 326,07 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|---------|--|---------|-----------------|-----------------|
| 012 | m | Suministro e instalación de tubería 3" del sistema de PCI. Tubería de 3" acero al carbono ASTM A106 Gr. B. Presión de diseño 150 psig, presión de prueba 225 psig y temperatura de diseño 38°C. Schedule STD, pintada en color RAL-3000. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo008 | h Oficial 1ª fontanero. | 1,000 | 40,00 € | 40,00 € |
| | mo019 | h Oficial 1ª soldador. | 0,330 | 40,00 € | 13,20 € |
| | mo038 | h Oficial 1ª pintor. | 1,000 | 40,00 € | 40,00 € |
| | mo107 | h Ayudante fontanero. | 1,000 | 38,00 € | 38,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 131,20 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | UTE_001 | m Tubería acero al carbono ASTM A-106 Gr. B .3" STD. | 1,000 | 42,96 € | 42,96 € |
| | UTE_002 | m Pintura de tubería acero al carbono. | 1,000 | 8,59 € | 8,59 € |
| | | Subtotal materiales | | | 51,55 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,00 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 182,75 € | 3,66 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 186,41 € | 14,91 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 201,32 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|---------|--|---------|-----------------|-----------------|
| 013 | Ud | Suministro e instalación de codos 90° en línea 3" del sistema de PCI. | | | |
| | | Codos de 3" 90° de acero al carbono ASTM A234. Presión de diseño 150 psig, presión de prueba 225 psig y temperatura de diseño 38°C. Schedule STD, pintados en color RAL-3000. Unión soldada butt weld a tubería. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo008 | h Oficial 1ª fontanero. | 1,000 | 40,00 € | 40,00 € |
| | mo019 | h Oficial 1ª soldador. | 2,000 | 40,00 € | 80,00 € |
| | mo038 | h Oficial 1ª pintor. | 0,500 | 40,00 € | 20,00 € |
| | mo107 | h Ayudante fontanero. | 1,000 | 38,00 € | 38,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 178,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | UTE_003 | Ud Codo 90° 3" ASTM-234. | 1,000 | 16,32 € | 16,32 € |
| | UTE_004 | Ud Pintura de accesorio al carbono. | 1,000 | 8,16 € | 8,16 € |
| | | Subtotal materiales | | | 24,48 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,00 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 202,48 € | 4,05 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 206,53 € | 16,52 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 223,05 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|---------|---|---------|-----------------|-----------------|
| 014 | Ud | Suministro e instalación de bridas en línea 3" del sistema de PCI. | | | |
| | | Bridas de 3" Slip-on de acero al carbono ASTM A105 según ASME B16.5 rating 150 lbs soldada a tubería. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo008 | h Oficial 1ª fontanero. | 1,000 | 40,00 € | 40,00 € |
| | mo019 | h Oficial 1ª soldador. | 1,000 | 40,00 € | 40,00 € |
| | mo038 | h Oficial 1ª pintor. | 0,500 | 40,00 € | 20,00 € |
| | mo107 | h Ayudante fontanero. | 1,000 | 38,00 € | 38,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 138,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | UTE_004 | Ud Pintura de accesorio al carbono. | 1,000 | 8,16 € | 8,16 € |
| | UTE_005 | Ud Brida ASTM A-105-Gr II rating 150 lb para unión tubería/codo de 3". | 1,000 | 126,55 € | 126,55 € |
| | | Subtotal materiales | | | 134,71 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,00 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 272,71 € | 5,45 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 278,16 € | 22,25 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 300,41 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--|----|---|---------|-----------------|-------------------|
| 015 | Ud | Suministro e instalación de válvula manual de compuerta 3" del sistema de PCI. Válvula manual de compuerta 3" acero al carbono de rating 150 lbs. | | | |
| 1. Mano de obra | | | | | |
| mo008 | h | Oficial 1ª fontanero. | 2,000 | 40,00 € | 80,00 € |
| mo107 | h | Ayudante fontanero. | 2,000 | 38,00 € | 76,00 € |
| Subtotal mano de obra | | | | | 156,00 € |
| 2. Materiales | | | | | |
| UTE_006 | Ud | Válvula de compuerta acero al carbono 3" bridas ANSI 150#. | 1,000 | 826,80 € | 826,80 € |
| Subtotal materiales | | | | | 826,80 € |
| 3. Equipo y maquinaria | | | | | |
| Subtotal eq. y maq. | | | | | 0,00 € |
| 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | | | 2 % | 982,80 € | 19,66 € |
| 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | | | 8 % | 1.002,46 € | 80,20 € |
| Total (1+2+3+4+5) | | | | | 1.082,66 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--|----|---|---------|-----------------|-----------------|
| 016 | m³ | Hormigón en masa. Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión. | | | |
| 1. Mano de obra | | | | | |
| mo045 | h | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 0,061 | 40,00 € | 2,44 € |
| mo092 | h | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 0,305 | 38,00 € | 11,59 € |
| Subtotal mano de obra | | | | | 14,03 € |
| 2. Materiales | | | | | |
| mt10hmf010tOb | m³ | Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central. | 1,100 | 88,56 € | 97,42 € |
| Subtotal materiales | | | | | 97,42 € |
| 3. Equipo y maquinaria | | | | | |
| Subtotal eq. y maq. | | | | | 0,00 € |
| 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | | | 2 % | 111,45 € | 2,23 € |
| 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | | | 8 % | 113,68 € | 9,09 € |
| Total (1+2+3+4+5) | | | | | 122,77 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--|----------------|---|---------|-----------------|---------------|
| 017 | m ² | Riego de imprimación. Riego de imprimación con 1,0 kg/m ² de emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante. | | | |
| 1. Mano de obra | | | | | |
| mo041 | h | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 0,015 | 40,00 € | 0,60 € |
| mo087 | h | Ayudante construcción de obra civil. | 0,014 | 38,00 € | 0,53 € |
| Subtotal mano de obra | | | | | 1,13 € |
| 2. Materiales | | | | | |
| mt47aag050fa | kg | Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante, para usar como riego de imprimación en pavimentos bituminosos, según UNE-EN 13808:2023. | 1,000 | 0,59 € | 0,59 € |
| Subtotal materiales | | | | | 0,59 € |
| 3. Equipo y maquinaria | | | | | |
| mq02cia020f | h | Camión cisterna equipado para riego, de 8 m ³ de capacidad. | 0,003 | 115,45 € | 0,35 € |
| mq11bar010 | h | Barredora remolcada con motor auxiliar. | 0,001 | 62,58 € | 0,06 € |
| Subtotal eq. y maq. | | | | | 0,41 € |
| 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | | | 2 % | 2,13 € | 0,04 € |
| 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | | | 8 % | 2,17 € | 0,17 € |
| Total (1+2+3+4+5) | | | | | 2,34 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|----------------|---|---------|-----------------|----------------|
| 018 | m ² | Capa de mezcla bituminosa continua en caliente. | | | |
| | | Capa de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo041 | h Oficial 1ª construcción de obra civil. | 0,042 | 40,00 € | 1,68 € |
| | mo087 | h Ayudante construcción de obra civil. | 0,163 | 38,00 € | 6,19 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 7,87 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | mt47aag020aa | t Mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1:2019. | 0,115 | 81,53 € | 9,38 € |
| | | Subtotal materiales | | | 9,38 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq02ron010a | h Rodillo vibrante tandem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm. | 0,002 | 52,29 € | 0,10 € |
| | mq11com010 | h Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t. | 0,001 | 61,18 € | 0,06 € |
| | mq11ext030 | h Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW. | 0,001 | 213,31 € | 0,21 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,37 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 17,62 € | 0,35 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 17,97 € | 1,44 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 19,41 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|---------------|---|---------|-----------------|-----------------|
| 019 | Ud | Desplazamiento de báculo de alumbrado. | | | |
| | | Desconexión, desmontaje e instalación en nuevo lugar del báculo. Incluye nueva base de anclaje, caja de conexiones, cableado y accesorios necesarios para correcto funcionamiento. Se incluye la demolición de la base antigua. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo003 | h Oficial 1ª electricista. | 2,000 | 40,00 € | 80,00 € |
| | mo087 | h Ayudante construcción de obra civil. | 2,000 | 38,00 € | 76,00 € |
| | mo102 | h Ayudante electricista. | 2,000 | 38,00 € | 76,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 232,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | mt10hmf010tLc | m³ Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central. | 0,200 | 76,08 € | 15,22 € |
| | mt34www040 | Ud Caja de conexión y protección, con fusibles. | 1,000 | 5,02 € | 5,02 € |
| | mt34www050 | m Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm². | 8,000 | 0,35 € | 2,80 € |
| | mt35ttc010b | m Conductor de cobre desnudo, de 35 mm². | 2,000 | 2,39 € | 4,78 € |
| | mt35tte010a | Ud Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 14 mm de diámetro y 1,5 m de longitud. | 1,000 | 13,59 € | 13,59 € |
| | | Subtotal materiales | | | 41,41 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq04cag010c | h Camión con grúa de hasta 12 t. | 0,750 | 61,17 € | 45,88 € |
| | mq05mai030 | h Martillo neumático. | 2,000 | 4,53 € | 9,06 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 54,94 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 328,35 € | 6,57 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 334,92 € | 26,79 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 361,71 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|--------------|---|---------|-----------------|-----------------|
| 020 | Ud | Cambio de luminarias de báculos. | | | |
| | | Sustitución de luminarias por tecnología LED de 240 W, 230 V, temperatura de color 3000 K. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo003 | h Oficial 1ª electricista. | 0,350 | 40,00 € | 14,00 € |
| | mo102 | h Ayudante electricista. | 0,350 | 38,00 € | 13,30 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 27,30 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | mt34ena230Go | Ud Luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable, de 240 W, factor de potencia mayor de 0,95, de 715x330x84 mm, con 72 LED XT-E R5, temperatura de color 3000 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, índice de deslumbramiento unificado menor de 12, flujo luminoso 25133 lúmenes, con grados de protección IP68 e IK10, para fijar en soporte de 59 mm de diámetro. | 1,000 | 507,89 € | 507,89 € |
| | | Subtotal materiales | | | 507,89 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq04cag010c | h Camión con grúa de hasta 12 t. | 0,350 | 61,17 € | 21,41 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 21,41 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 556,60 € | 11,13 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 567,73 € | 45,42 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 613,15 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|------------|--|---------|-----------------|-----------------|
| 021 | Ud | Rebaje y modificación de arqueta eléctrica. | | | |
| | | Modificación de arqueta eléctrica, rebajando su rasante y reemplazando su tapa y marco a una resistente al tráfico vehicular D-400. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo041 | h Oficial 1ª construcción de obra civil. | 1,500 | 40,00 € | 60,00 € |
| | mo087 | h Ayudante construcción de obra civil. | 3,000 | 38,00 € | 114,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 174,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | UTE_020 | Ud Tapa para arquetas en fundición dúctil cuadrada con marco, clase de carga D-400 según UNE-EN 124-2:2015. Dimensiones de 600 x 600 mm. | 1,000 | 200,00 € | 200,00 € |
| | | Subtotal materiales | | | 200,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq05mai030 | h Martillo neumático. | 2,000 | 4,53 € | 9,06 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 9,06 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 383,06 € | 7,66 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 390,72 € | 31,26 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 421,98 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|-------------|---|---------|-----------------|----------------|
| 022 | m³ | Excavación de zanjas. | | | |
| | | Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo113 | h Peón ordinario construcción. | 0,500 | 36,00 € | 18,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 18,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | Subtotal materiales | | | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq01ret020b | h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. | 0,323 | 37,79 € | 12,21 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 12,21 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 30,21 € | 0,60 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 30,81 € | 2,46 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 33,27 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--------------|----|--|---------|-----------------|----------------|
| 023 | m | Canalización eléctrica. | | | |
| | | Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior liso y exterior corrugado), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| mo003 | h | Oficial 1ª electricista. | 0,027 | 40,00 € | 1,08 € |
| mo020 | h | Oficial 1ª construcción. | 0,049 | 40,00 € | 1,96 € |
| mo102 | h | Ayudante electricista. | 0,022 | 38,00 € | 0,84 € |
| mo113 | h | Peón ordinario construcción. | 0,049 | 36,00 € | 1,76 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 5,64 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| mt01ara010a | m³ | Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia. | 0,061 | 13,05 € | 0,80 € |
| mt35aia070ac | m | Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020 y UNE-EN 61386-22:2022. | 1,000 | 3,22 € | 3,22 € |
| mt35www030 | m | Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico. | 1,000 | 0,21 € | 0,21 € |
| | | Subtotal materiales | | | 4,23 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| mq02cia020j | h | Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad. | 0,001 | 111,61 € | 0,11 € |
| mq02rop020 | h | Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 0,054 | 3,68 € | 0,20 € |
| mq04dua020b | h | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 0,007 | 9,68 € | 0,07 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,38 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 10,25 € | 0,21 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 10,46 € | 0,84 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 11,30 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--|----|---|---------|-----------------|---------------|
| 024 | m | Cable eléctrico 4x6 mm². Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. | | | |
| 1. Mano de obra | | | | | |
| mo003 | h | Oficial 1ª electricista. | 0,043 | 40,00 € | 1,72 € |
| mo102 | h | Ayudante electricista. | 0,043 | 38,00 € | 1,63 € |
| Subtotal mano de obra | | | | | 3,35 € |
| 2. Materiales | | | | | |
| mt35cun01001 | m | Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575:2015, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4:2017. | 1,000 | 4,75 € | 4,75 € |
| Subtotal materiales | | | | | 4,75 € |
| 3. Equipo y maquinaria | | | | | |
| Subtotal eq. y maq. | | | | | 0,00 € |
| 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | | | 2 % | 8,10 € | 0,16 € |
| 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | | | 8 % | 8,26 € | 0,66 € |
| Total (1+2+3+4+5) | | | | | 8,92 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--|----|---|---------|-----------------|---------------|
| 025 | m | Cable eléctrico 3G2,5 mm². Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. | | | |
| 1. Mano de obra | | | | | |
| mo003 | h | Oficial 1ª electricista. | 0,016 | 40,00 € | 0,64 € |
| mo102 | h | Ayudante electricista. | 0,016 | 38,00 € | 0,61 € |
| Subtotal mano de obra | | | | | 1,25 € |
| 2. Materiales | | | | | |
| mt35cun010z1 | m | Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575:2015, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4:2017. | 1,000 | 1,71 € | 1,71 € |
| Subtotal materiales | | | | | 1,71 € |
| 3. Equipo y maquinaria | | | | | |
| Subtotal eq. y maq. | | | | | 0,00 € |
| 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | | | 2 % | 2,96 € | 0,06 € |
| 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | | | 8 % | 3,02 € | 0,24 € |
| Total (1+2+3+4+5) | | | | | 3,26 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--|----|--|---------|-----------------|---------------|
| 026 | m | Cable de pares de cobre. Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6A, reacción al fuego clase Dca-s2, d2, a2 según UNE-EN 50575:2015, con conductor unifilar de cobre, aislamiento de polietileno y vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos, de 6,2 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. | | | |
| 1. Mano de obra | | | | | |
| mo001 | h | Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones. | 0,031 | 40,00 € | 1,24 € |
| mo056 | h | Ayudante instalador de telecomunicaciones. | 0,031 | 38,00 € | 1,18 € |
| Subtotal mano de obra | | | | | 2,42 € |
| 2. Materiales | | | | | |
| mt40cpt010c | m | Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6A, reacción al fuego clase Dca-s2,d2,a2 según UNE-EN 50575:2015, con conductor unifilar de cobre, aislamiento de polietileno y vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos, de 6,2 mm de diámetro, según EN 50288-6-1:2021. | 1,000 | 1,24 € | 1,24 € |
| Subtotal materiales | | | | | 1,24 € |
| 3. Equipo y maquinaria | | | | | |
| Subtotal eq. y maq. | | | | | 0,00 € |
| 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | | | 2 % | 3,66 € | 0,07 € |
| 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | | | 8 % | 3,73 € | 0,30 € |
| Total (1+2+3+4+5) | | | | | 4,03 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-------------|----|---|---------|-----------------|----------------|
| 027 | m³ | Relleno de zanjas para instalaciones. | | | |
| | | Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501:1994. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| mo113 | h | Peón ordinario construcción. | 0,331 | 36,00 € | 11,92 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 11,92 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| mt01ara030 | t | Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia. | 1,800 | 8,17 € | 14,71 € |
| mt01var010 | m | Cinta plastificada. | 1,111 | 0,27 € | 0,30 € |
| | | Subtotal materiales | | | 15,01 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| mq02cia020j | h | Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad. | 0,012 | 111,61 € | 1,34 € |
| mq02rop020 | h | Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 0,870 | 3,68 € | 3,20 € |
| mq04dua020b | h | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 0,113 | 9,68 € | 1,09 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 5,63 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 32,56 € | 0,65 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 33,21 € | 2,66 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 35,87 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|---------|--|---------|-----------------|-----------------|
| 028 | Ud | Panel de tomas de corriente. | | | |
| | | Suministro, montaje, conexionado y puesta en servicio de panel de tomas de corriente con al menos dos tomas de 230 V y una toma de 400 V. Incluye las protecciones eléctricas correspondientes. El panel tendrá un pie de apoyo para fijarse al suelo y será apto para exteriores, con grado de protección IP67. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo003 | h Oficial 1ª electricista. | 1,000 | 40,00 € | 40,00 € |
| | mo102 | h Ayudante electricista. | 2,000 | 38,00 € | 76,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 116,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | UTE_030 | Ud Panel de tomas de corriente para exteriores. | 1,000 | 223,54 € | 223,54 € |
| | | Subtotal materiales | | | 223,54 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,00 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 339,54 € | 6,79 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 346,33 € | 27,71 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 374,04 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--|----------------|---|---------|-----------------|----------------|
| 029 | m ² | Demolición de pavimento exterior de aglomerado asfáltico. Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor. | | | |
| 1. Mano de obra | | | | | |
| mo112 | h | Peón especializado construcción. | 0,099 | 36,00 € | 3,56 € |
| mo113 | h | Peón ordinario construcción. | 0,241 | 36,00 € | 8,68 € |
| Subtotal mano de obra | | | | | 12,24 € |
| 2. Materiales | | | | | |
| Subtotal materiales | | | | | 0,00 € |
| 3. Equipo y maquinaria | | | | | |
| mq05mai030 | h | Martillo neumático. | 0,300 | 4,53 € | 1,36 € |
| mq05pdm110 | h | Compresor portátil diésel media presión 10 m ³ /min. | 0,125 | 7,68 € | 0,96 € |
| mq11eqc010 | h | Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales. | 0,006 | 41,73 € | 0,25 € |
| Subtotal eq. y maq. | | | | | 2,57 € |
| 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | | | 2 % | 14,81 € | 0,30 € |
| 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | | | 8 % | 15,11 € | 1,21 € |
| Total (1+2+3+4+5) | | | | | 16,32 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|-------|---|---------|-----------------|---------------|
| 030 | m | Demolición de bordillo. | | | |
| | | Demolición de bordillo sobre base de hormigón, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo112 | h Peón especializado construcción. | 0,060 | 36,00 € | 2,16 € |
| | mo113 | h Peón ordinario construcción. | 0,118 | 36,00 € | 4,25 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 6,41 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | Subtotal materiales | | | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,00 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 6,41 € | 0,13 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 6,54 € | 0,52 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 7,06 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--|----------------|---|---------|-----------------|----------------|
| 031 | m ² | Demolición de pavimento exterior de baldosas y/o losetas de hormigón. Demolición de pavimento exterior de baldosas y/o losetas de hormigón, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor. | | | |
| 1. Mano de obra | | | | | |
| mo112 | h | Peón especializado construcción. | 0,086 | 36,00 € | 3,10 € |
| mo113 | h | Peón ordinario construcción. | 0,172 | 36,00 € | 6,19 € |
| Subtotal mano de obra | | | | | 9,29 € |
| 2. Materiales | | | | | |
| Subtotal materiales | | | | | 0,00 € |
| 3. Equipo y maquinaria | | | | | |
| mq05mai030 | h | Martillo neumático. | 0,055 | 4,53 € | 0,25 € |
| mq05pdm110 | h | Compresor portátil diésel media presión 10 m ³ /min. | 0,056 | 7,68 € | 0,43 € |
| Subtotal eq. y maq. | | | | | 0,68 € |
| 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | | | 2 % | 9,97 € | 0,20 € |
| 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | | | 8 % | 10,17 € | 0,81 € |
| Total (1+2+3+4+5) | | | | | 10,98 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|----------------|---|---------|-----------------|----------------|
| 032 | m ² | Demolición de pavimento exterior de hormigón. Demolición de pavimento exterior de hormigón, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo112 | h Peón especializado construcción. | 0,233 | 36,00 € | 8,39 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 8,39 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | Subtotal materiales | | | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq01exn050c | h Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor. | 0,173 | 72,13 € | 12,48 € |
| | mq01ret010 | h Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW. | 0,058 | 45,44 € | 2,64 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 15,12 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 23,51 € | 0,47 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 23,98 € | 1,92 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 25,90 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|------------|--|---------|-----------------|-----------------|
| 033 | Ud | Demolición de arqueta. | | | |
| | | Demolición de arqueta, con medios manuales, sin deteriorar las conducciones que conecten con la arqueta, y carga manual sobre camión o contenedor. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo113 | h Peón ordinario construcción. | 6,000 | 36,00 € | 216,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 216,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | Subtotal materiales | | | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq05mai030 | h Martillo neumático. | 3,000 | 4,53 € | 13,59 € |
| | mq05pdm110 | h Compresor portátil diésel media presión 10 m³/min. | 3,000 | 7,68 € | 23,04 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 36,63 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 252,63 € | 5,05 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 257,68 € | 20,61 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 278,29 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--|----|--|---------|-----------------|----------------|
| 034 | m³ | Excavación. | | | |
| | | Excavación en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. | | | |
| 1. Mano de obra | | | | | |
| mo113 | h | Peón ordinario construcción. | 0,500 | 36,00 € | 18,00 € |
| Subtotal mano de obra | | | | | 18,00 € |
| 2. Materiales | | | | | |
| Subtotal materiales | | | | | 0,00 € |
| 3. Equipo y maquinaria | | | | | |
| mq01ret020b | h | Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. | 0,323 | 37,79 € | 12,21 € |
| Subtotal eq. y maq. | | | | | 12,21 € |
| 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | | | 2 % | 30,21 € | 0,60 € |
| 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | | | 8 % | 30,81 € | 2,46 € |
| Total (1+2+3+4+5) | | | | | 33,27 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|-------------|--|---------|-----------------|----------------|
| 035 | m³ | Relleno para base de pavimento. | | | |
| | | Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501:1994. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo113 | h Peón ordinario construcción. | 0,075 | 36,00 € | 2,70 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 2,70 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | mt01zah010a | t Zahorra natural caliza. | 2,200 | 9,13 € | 20,09 € |
| | | Subtotal materiales | | | 20,09 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq02cia020j | h Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad. | 0,012 | 111,61 € | 1,34 € |
| | mq02rod010d | h Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. | 0,174 | 6,72 € | 1,17 € |
| | mq04dua020b | h Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 0,113 | 9,68 € | 1,09 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 3,60 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 26,39 € | 0,53 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 26,92 € | 2,15 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 29,07 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|----------------|--|---------|-----------------|----------------|
| 036 | m ² | Solera de hormigón. | | | |
| | | Solera de hormigón con malla electrosoldada de 25 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/X0 fabricado en central, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080:2006 y con malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080:2006, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica y posterior aplicación de agente filmógeno, (0,15 l/m ²). Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo020 | h Oficial 1ª construcción. | 0,278 | 40,00 € | 11,12 € |
| | mo077 | h Ayudante construcción. | 0,139 | 38,00 € | 5,28 € |
| | mo113 | h Peón ordinario construcción. | 0,278 | 36,00 € | 10,01 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 26,41 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | mt07aco020n | Ud Separador homologado para malla electrosoldada superior. | 2,000 | 0,97 € | 1,94 € |
| | mt07aco020o | Ud Separador homologado para malla electrosoldada inferior. | 2,000 | 0,44 € | 0,88 € |
| | mt07ame010i | m ² Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080:2006. | 2,399 | 3,48 € | 8,35 € |
| | mt08cur020a | l Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. | 0,148 | 1,55 € | 0,23 € |
| | mt10haf010atms | m ³ Hormigón HA-25/F/20/X0, fabricado en central. | 0,263 | 84,64 € | 22,26 € |
| | mt16pea020c | m ² Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163:2013+A2:2017, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación. | 0,052 | 1,92 € | 0,10 € |
| | | Subtotal materiales | | | 33,76 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq06cor020 | h Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón. | 0,112 | 10,74 € | 1,20 € |
| | mq06fra010 | h Fratasadora mecánica de hormigón. | 0,613 | 5,73 € | 3,51 € |
| | mq06vib020 | h Regla vibrante de 3 m. | 0,100 | 5,28 € | 0,53 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 5,24 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 65,41 € | 1,31 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 66,72 € | 5,34 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 72,06 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|--------------|--|---------|-----------------|---------------|
| 037 | m² | Riego de imprimación. | | | |
| | | Riego de imprimación con 1,0 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo041 | h Oficial 1ª construcción de obra civil. | 0,015 | 40,00 € | 0,60 € |
| | mo087 | h Ayudante construcción de obra civil. | 0,014 | 38,00 € | 0,53 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 1,13 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | mt47aag050fa | kg Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante, para usar como riego de imprimación en pavimentos bituminosos, según UNE-EN 13808:2023. | 1,000 | 0,59 € | 0,59 € |
| | | Subtotal materiales | | | 0,59 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq02cia020f | h Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad. | 0,003 | 115,45 € | 0,35 € |
| | mq11bar010 | h Barredora remolcada con motor auxiliar. | 0,001 | 62,58 € | 0,06 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,41 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 2,13 € | 0,04 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 2,17 € | 0,17 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 2,34 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|--------------|---|---------|-----------------|----------------|
| 038 | m² | Capa de mezcla bituminosa continua en caliente. | | | |
| | | Capa de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | mo041 | h Oficial 1ª construcción de obra civil. | 0,042 | 40,00 € | 1,68 € |
| | mo087 | h Ayudante construcción de obra civil. | 0,163 | 38,00 € | 6,19 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 7,87 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | mt47aag020aa | t Mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1:2019. | 0,115 | 81,53 € | 9,38 € |
| | | Subtotal materiales | | | 9,38 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq02ron010a | h Rodillo vibrante tandem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm. | 0,002 | 52,29 € | 0,10 € |
| | mq11com010 | h Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t. | 0,001 | 61,18 € | 0,06 € |
| | mq11ext030 | h Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW. | 0,001 | 213,31 € | 0,21 € |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,37 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 17,62 € | 0,35 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 17,97 € | 1,44 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 19,41 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--|----|---|---------|-----------------|----------------|
| 039 | m | Bordillo prefabricado de hormigón. Piezas de bordillo de hormigón, monocapa, con sección normalizada de calzada C1 (35x15) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión T (R-5 N/mm²), de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340:2004 y UNE 127340:2025, colocadas sobre base de hormigón en masa (HM-20/P/20/X0) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado, con acabado maestreado; posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. | | | |
| 1. Mano de obra | | | | | |
| mo041 | h | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 0,350 | 40,00 € | 14,00 € |
| mo087 | h | Ayudante construcción de obra civil. | 0,550 | 38,00 € | 20,90 € |
| Subtotal mano de obra | | | | | 34,90 € |
| 2. Materiales | | | | | |
| mt09mif010ca | t | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2:2018. | 0,010 | 48,51 € | 0,49 € |
| mt10hmf011Bc | m³ | Hormigón en masa HM-20/P/20/X0, fabricado en central. | 0,084 | 71,99 € | 6,05 € |
| mt18jbg010Cb | Ud | Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada de calzada C1 (35x15) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión T (R-5 N/mm²), de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340:2004 y UNE 127340:2025. | 1,050 | 5,04 € | 5,29 € |
| Subtotal materiales | | | | | 11,83 € |
| 3. Equipo y maquinaria | | | | | |
| Subtotal eq. y maq. | | | | | 0,00 € |
| 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | | | 2 % | 46,73 € | 0,93 € |
| 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | | | 8 % | 47,66 € | 3,81 € |
| Total (1+2+3+4+5) | | | | | 51,47 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|----|---|---------|-----------------|--------------------|
| 040 | PA | Suministro e instalación de báscula. Partida alzada de abono íntegro. Suministro e instalación de báscula puente mixta metálica-hormigón con funcionamiento electrónico, con dimensiones de 16 x 3,3 m, capacidad de carga de 60 toneladas. Se incluyen las obras y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento, incluso el conexionado eléctrico, configuración de transmisión de datos, instalación de software de gestión de pesajes y formación de personal. | | | |
| | | | | | Sin descomposición |
| | | | | | <hr/> |
| | | | | | Total 35.083,84 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-------------|-----------|---|---------|-----------------|----------------|
| 041 | m² | Marcado de inscripciones en viales. | | | |
| | | Aplicación manual de pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retroreflectante en seco. Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarraje. Aplicación manual de la mezcla. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| mo041 | h | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 0,110 | 40,00 € | 4,40 € |
| mo087 | h | Ayudante construcción de obra civil. | 0,220 | 38,00 € | 8,36 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 12,76 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| mt27mvh100a | kg | Microesferas de vidrio. | 0,320 | 1,53 € | 0,49 € |
| mt27mvp010e | l | Pintura para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa | 0,285 | 16,17 € | 4,61 € |
| | | Subtotal materiales | | | 5,10 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,00 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 17,86 € | 0,36 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 18,22 € | 1,46 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 19,68 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--|----|---|---------|-----------------|-----------------|
| 042 | Ud | Bolardo fijo de acero. Bolardo fijo de acero, de 1600x159 mm (mínimo), acabado con pintura antioxidante de color negro y amarillo, embebidos en base de hormigón HM-20/P/20/X0. Incluso excavación y hormigonado de la base de apoyo. Totalmente montado. | | | |
| 1. Mano de obra | | | | | |
| mo041 | h | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 0,454 | 40,00 € | 18,16 € |
| mo087 | h | Ayudante construcción de obra civil. | 0,454 | 38,00 € | 17,25 € |
| Subtotal mano de obra | | | | | 35,41 € |
| 2. Materiales | | | | | |
| mt10hmf010tLc | m³ | Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central. | 0,100 | 76,08 € | 7,61 € |
| UTE_100 | Ud | Bolardo de acero, de 1200x159 mm, acabado con pintura antioxidante. | 1,000 | 224,87 € | 224,87 € |
| Subtotal materiales | | | | | 232,48 € |
| 3. Equipo y maquinaria | | | | | |
| Subtotal eq. y maq. | | | | | 0,00 € |
| 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | | | 2 % | 267,89 € | 5,36 € |
| 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | | | 8 % | 273,25 € | 21,86 € |
| Total (1+2+3+4+5) | | | | | 295,11 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|----|-------------|---------|-----------------|---------|
|-----|----|-------------|---------|-----------------|---------|

| | | | | | |
|-----|----|--|--|--|--|
| 043 | PA | Pruebas sobre sistema de alumbrado y fuerza. Partida alzada de abono íntegro. Redacción de procedimiento específico y comprobación del funcionamiento de la instalación. | | | |
|-----|----|--|--|--|--|

| | |
|--------------|--------------------|
| | Sin descomposición |
| Total | 378,00 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|----|-------------|---------|-----------------|---------|
|-----|----|-------------|---------|-----------------|---------|

| | | | | | |
|-----|----|---|--|--|--|
| 044 | PA | Pruebas sobre sistema contra incendios. Partida alzada de abono íntegro. Redacción de procedimiento específico y comprobación del funcionamiento de la instalación. | | | |
|-----|----|---|--|--|--|

| | |
|--------------|--------------------|
| | Sin descomposición |
| Total | 378,00 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|---------|---|---------|-----------------|----------------|
| 045 | Ud | Ensayos no destructivos de soldaduras mediante inspección visual. | | | |
| | | Inspección visual a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | UTE_101 | h Operario en ensayos no destructivos. | 0,500 | 40,00 € | 20,00 € |
| | | Subtotal mano de obra | | | 20,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | Subtotal materiales | | | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | | Subtotal eq. y maq. | | | 0,00 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 20,00 € | 0,40 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 20,40 € | 1,63 € |
| | | Total (1+2+3+4+5) | | | 22,03 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|---------|---|------------------------------|-----------------|----------------|
| 046 | Ud | Ensayos no destructivos de soldaduras mediante líquidos penetrantes o partículas magnéticas. Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante partículas magnéticas o líquidos penetrantes. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | UTE_101 | h Operario en ensayos no destructivos. | 2,000 | 40,00 € | 80,00 € |
| | | | Subtotal mano de obra | | 80,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | | Subtotal materiales | | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | | | Subtotal eq. y maq. | | 0,00 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 80,00 € | 1,60 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 81,60 € | 6,53 € |
| | | | Total (1+2+3+4+5) | | 88,13 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|--|---------|---|---------|-----------------|-------------------|
| 047 | Ud | Pruebas de presión en tubería de PCI. Prueba de presión hidrostática sobre tubería. | | | |
| 1. Mano de obra | | | | | |
| | UTE_102 | h Operador en pruebas hidrostáticas. | 16,000 | 40,00 € | 640,00 € |
| | UTE_103 | h Ayudante en pruebas hidrostáticas. | 16,000 | 38,00 € | 608,00 € |
| Subtotal mano de obra | | | | | 1.248,00 € |
| 2. Materiales | | | | | |
| Subtotal materiales | | | | | 0,00 € |
| 3. Equipo y maquinaria | | | | | |
| Subtotal eq. y maq. | | | | | 0,00 € |
| 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | | | 2 % | 1.248,00 € | 24,96 € |
| 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | | | 8 % | 1.272,96 € | 101,84 € |
| Total (1+2+3+4+5) | | | | | 1.374,80 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-------|----|---|---------|--------------------|----------|
| 048 | PA | Pruebas sobre sistema de báscula. Partida alzada de abono íntegro. Redacción de procedimiento específico y comprobación del funcionamiento de la báscula. | | | |
| | | | | Sin descomposición | |
| Total | | | | | 756,00 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-------|----|---|---------|--------------------|------------|
| 049 | PA | Actividades finales y dossier de los trabajos. Partida alzada de abono íntegro. Incluye una inspección final de los trabajos ejecutados conforme a lo esperado, desmontaje de instalaciones temporales y acopio, limpieza final de obra y preparación de la documentación final solicitada. | | | |
| | | | | Sin descomposición | |
| Total | | | | | 3.744,00 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|--------------|---|---------|------------------------------|----------------|
| 050 | m³ | Transporte de residuos inertes con camión. Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 40 km de distancia. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | | | | Subtotal mano de obra | 0,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | | | Subtotal materiales | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq04cap020oa | h Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes. | 0,200 | 97,32 € | 19,46 € |
| | | | | Subtotal eq. y maq. | 19,46 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 19,46 € | 0,39 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 19,85 € | 1,59 € |
| | | | | Total (1+2+3+4+5) | 21,44 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|-----------------|--|------------------------------|-----------------|----------------|
| 051 | m³ | Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado. Canon de vertido por entrega de 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. | | | |
| | | 1. Mano de obra | | | |
| | | | Subtotal mano de obra | | 0,00 € |
| | | 2. Materiales | | | |
| | | | Subtotal materiales | | 0,00 € |
| | | 3. Equipo y maquinaria | | | |
| | mq04res025ce m³ | Canon de vertido por entrega de 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. | 1,200 | 17,99 € | 21,59 € |
| | | | Subtotal eq. y maq. | | 21,59 € |
| | | 4. Costes directos complementarios (% de 1+2+3) | 2 % | 21,59 € | 0,43 € |
| | | 5. Costes indirectos (% de 1+2+3+4) | 8 % | 22,02 € | 1,76 € |
| | | | Total (1+2+3+4+5) | | 23,78 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|----|-------------|---------|-----------------|---------|
|-----|----|-------------|---------|-----------------|---------|

| | | | | | |
|-----|----|--|--|--|--|
| 052 | PA | Calidad. Partida alzada de abono íntegro. Incluye todos los trabajos relacionados con la calidad durante la ejecución de las obras. | | | |
|-----|----|--|--|--|--|

| | |
|-------|--------------------|
| | Sin descomposición |
| Total | 2.195,35 € |

| COD | UD | DESCRIPCIÓN | RENDIM. | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|-----|----|-------------|---------|-----------------|---------|
|-----|----|-------------|---------|-----------------|---------|

| | | | | | |
|-----|----|---|--|--|--|
| 053 | PA | Seguridad y salud. Partida alzada de abono íntegro. Incluye todos los trabajos relacionados con la seguridad y salud durante la ejecución de las obras. | | | |
|-----|----|---|--|--|--|

| | |
|--------------|--------------------|
| | Sin descomposición |
| Total | 5.675,39 € |

A – MEMORIA

ANEXO 2 – MEMORIA DE CÁLCULO

ÍNDICE

| | | |
|-------------|--|-----------|
| A2.1 | INTRODUCCIÓN | 5 |
| A2.2 | DATOS DE PARTIDA | 6 |
| A2.2.1 | DIMENSIONES MÁXIMAS DEL VEHÍCULO DE DISEÑO..... | 6 |
| A2.2.2 | MASAS MÁXIMAS PERMITIDAS..... | 6 |
| A2.2.3 | INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE VEHÍCULOS PESADOS | 8 |
| A2.2.4 | NORMATIVA DE APLICACIÓN..... | 8 |
| A2.3 | DISEÑO DE PAVIMENTO | 9 |
| A2.3.1 | CATEGORÍA DE TRÁFICO..... | 9 |
| A2.3.2 | EXPLANADA..... | 9 |
| A2.3.3 | SECCIONES DE FIRMES..... | 10 |
| A2.3.4 | CAPA DE RODAMIENTO | 11 |
| A2.4 | RESUMEN DE RESULTADOS | 14 |
| A2.5 | REFERENCIAS | 15 |

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Datos de partida 6

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 2-1: Vista camión de diseño | 6 |
| Figura 2-2: Masas máximas de vehículo | 7 |
| Figura 2-3: Tabla 2. Masas máximas autorizadas..... | 7 |
| Figura 3-1: Tabla 1 de la Norma 6.1 IC: secciones de firmes..... | 9 |
| Figura 3-2: Tabla 2 de la Norma 6.1 IC: secciones de firmes..... | 10 |
| Figura 3-3: Figura 2.2 de la Norma 6.1 IC: secciones de firmes | 10 |
| Figura 3-4: Sección definida en el proyecto | 11 |
| Figura 3-5: Tabla 6 de la Norma 6.1 IC: secciones de firmes..... | 11 |
| Figura 3-6: Tabla 542.9 del PG3..... | 12 |
| Figura 3-7: Tabla 542.1.a del PG3..... | 12 |
| Figura 3-8: Figura 3 de la Norma 6.1 IC: secciones de firmes..... | 13 |
| Figura 4-1: Resumen de firme del proyecto | 14 |

A2.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anexo es la de verificar la sección del pavimento adoptada para la ejecución del vial del proyecto de obra. En este se tiene en cuenta las dimensiones y masas máximas de los vehículos que circularán y la categoría de tránsito.

A2.2 DATOS DE PARTIDA

En la siguiente tabla se muestran los datos de partida utilizados para el cálculo:

Tabla 2-1: Datos de partida

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | VALOR | UD | ESTADO | REF. |
|----|------------|---|-------|----|--------|------|
| 1 | DP_C_035_0 | Dimensiones máximas del vehículo de diseño | - | M | P | [1] |
| 2 | DP_C_036_0 | Masas máximas autorizadas | 44 | Tn | P | [2] |
| 3 | DP_C_037_0 | Intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) | < 25 | Ud | P | [3] |

*Estado: C = Consolidado; P = Preliminar

A2.2.1 DIMENSIONES MÁXIMAS DEL VEHÍCULO DE DISEÑO

Para el dimensionamiento del proyecto, se ha definido un vehículo patrón a partir de la norma 3.1 – IC Trazado de carreteras.

En el anexo 3, se definen los vehículos patrón con todas sus dimensiones, para este proyecto se ha optado por definir el siguiente vehículo [1]:

FIGURA A3.5. CAMIÓN ARTICULADO PATRÓN (dimensiones en metros)

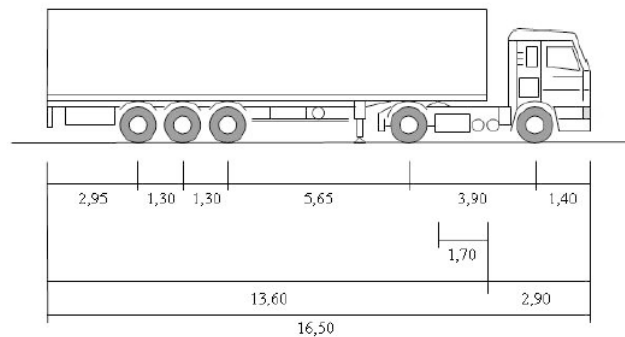


Figura 2-1: Vista camión de diseño

A2.2.2 MASAS MÁXIMAS PERMITIDAS

De acuerdo con el reglamento general de vehículos, la masa máxima permitida para transporte de vehículos articulados de 5 o más ejes es de 44 toneladas [2].

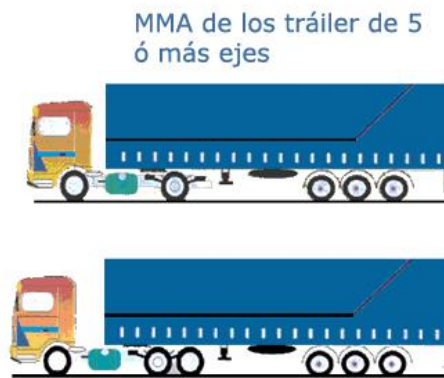


Figura 2-2: Masas máximas de vehículo

| | Toneladas |
|---|-----------|
| Vehículos de motor: | |
| Vehículo de motor de 2 ejes, excepto autobuses (1). | 18 |
| Autobuses de dos ejes de la clase I (urbano), según la clasificación del Reglamento n.º 107 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE-ONU), sobre disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos de la categoría M2 o M3 en lo que respecta a sus características generales de construcción. | 20 |
| Autobuses de 2 ejes de las clases II y III (interurbano y largo recorrido), según la clasificación del Reglamento n.º 107 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE-ONU), sobre disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos de la categoría M2 o M3 en lo que respecta a sus características generales de construcción. | 19,50 |
| Vehículo de motor de tres ejes (1) y (3). | 25 |
| Vehículo de motor de 3 ejes, cuando el eje motor vaya equipado con neumáticos dobles suspensión neumática o reconocida como equivalente a escala comunitaria, o cuando cada eje motor esté equipado de neumáticos dobles y la masa máxima de cada eje no exceda de 9,5 toneladas (1). | 26 |
| Autobuses articulados de 3 ejes (1). | 28 |
| Vehículo rígido de 4 ejes con dos direccionales, cuando el eje motor vaya equipado con neumáticos dobles y suspensión neumática o reconocida como equivalente a escala comunitaria, o cuando cada eje motor esté equipado de neumáticos dobles y la masa máxima de cada eje no exceda de 9,5 toneladas (1). | 32 |
| Otros vehículos rígidos de 4 ejes (4). | 31 |
| Remolques: | |
| Remolques de 2 ejes. | 18 |
| Remolques de 3 ejes. | 24 |
| Vehículos articulados de 4 ejes (*): | |
| Vehículo de motor de 2 ejes y semirremolque en el cual la distancia entre ejes sea igual o superior a 1,30 metros y sea inferior a 1,80 metros (1) y (2). | 36 |
| Vehículo de motor de 2 ejes y semirremolque en el cual la distancia entre ejes sea igual o superior a 1,80 metros (1). | 36 |
| Vehículo de motor de 2 ejes, equipado en el eje motor con ruedas gemelas, suspensión neumática o reconocida como equivalente y por un semirremolque en el cual la distancia entre ejes sea superior a 1,80 metros, y se respeten la masa máxima autorizada del vehículo motor (18 toneladas) y la masa máxima autorizada de 1 eje tándem de semirremolque (20 toneladas) (1). | 38 |
| Otros vehículos articulados de 4 ejes compuestos por un tractor de 2 ejes y un semirremolque de otros 2 ejes (1). | 36 |
| Vehículos articulados de 5 o más ejes (*): | |
| Vehículo de motor con 2 o más ejes y con semirremolque de 3 o más ejes (1) y (5). | 44 |
| Vehículo de motor con 3 ejes y con semirremolque de 2 ejes (1) y (5). | 44 |

Figura 2-3: Tabla 2. Masas máximas autorizadas

A2.2.3 INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE VEHÍCULOS PESADOS

Para el proyecto se ha tenido en cuenta que la intensidad media diaria de vehículos de estas características será menor de 25 (IMDp), valor que considera la previsión de actividad de la instalación [3].

A2.2.4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Norma 3.1 - IC Trazado, de la instrucción de carreteras [1]
- Reglamento General de Vehículos [2]
- Norma 6.1 – IC Secciones firmes, de la instrucción de carreteras [4]
- UNE 103808:2006 Ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática [5]
- PG3: Prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes [6]

A2.3 DISEÑO DE PAVIMENTO

A2.3.1 CATEGORÍA DE TRÁFICO

La estructura del firme deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

A los efectos de aplicación de esta norma (6.1 IC Secciones de firme, de la instrucción de carreteras), se definen ocho categorías de tráfico pesado, según la IMDp que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. La tabla 1A presenta las categorías T00 a T2, mientras que las categorías T3 y T4, que se dividen en dos cada una de ellas, aparecen recogidas en la Tabla 1B [4]

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | T00 | T0 | T1 | T2 |
|---------------------------------|---------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| IMDp (vehículos pesados/día) | $\geq 4\,000$ | $< 4\,000$ $\geq 2\,000$ | $< 2\,000$ ≥ 800 | < 800 ≥ 200 |

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | T31 | T32 | T41 | T42 |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|--------|
| IMDp (vehículos pesados/día) | < 200 ≥ 100 | < 100 ≥ 50 | < 50 ≥ 25 | < 25 |

Figura 3-1: Tabla 1 de la Norma 6.1 IC: secciones de firmes

Con el valor de la intensidad media diaria de vehículos pesado [3], se ingresa a la tabla correspondiente, logrando obtener la categoría de tráfico pesado, que en este caso es la T42.

A2.3.2 EXPLANADA

A los efectos de definir la estructura del firme, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de acuerdo con la UNE 103808:2006 “Ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática” [5]

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

| CATEGORÍA DE EXPLANADA | E1 | E2 | E3 |
|------------------------|-----------|------------|------------|
| E_{v2} (MPa) | ≥ 60 | ≥ 120 | ≥ 300 |

Figura 3-2: Tabla 2 de la Norma 6.1 IC: secciones de firmes

Se propone alcanzar una categoría E2, por lo que se deberá verificar un módulo de compresibilidad del segundo ciclo de carga en ensayo de carga con placa $EV2 \geq 120$ MPa según Tabla 2 [4].

A2.3.3 SECCIONES DE FIRMES

La figura 2.2 recogen las secciones de firme según la categoría de tráfico pesado y la categoría de explanada. Entre las posibles soluciones se seleccionará en cada caso concreto la más adecuada técnica y económicamente. Todos los espesores de capa señalados se considerarán mínimos en cualquier punto de la sección transversal del carril de proyecto.

| | | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | T31 | | | T32 | | | T41 | | | T42 | | |
| CATEGORÍA DE EXPLANADA | E1 | 3111 | 3112 | 3114 | 3211 | 3212 | 3214 | 4111 | 4112 | 4114 | 4211 | 4212 | 4214 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3121 | 3122 | 3124 | 3221 | 3222 | 3224 | 4121 | 4122 | 4124 | 4221 | 4222 | 4224 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| E3 | 3131 | 3132 | 3134 | 3231 | 3232 | 3234 | 4131 | 4132 | 4134 | 4231 | 4232 | 4234 | |
| | | | | | | | | | | | | | |

MB

Mezclas bituminosas

HF

Hormigón de firme

SC

Suelocemento

ZA

Zahorra artificial

Esposes mínimos en cm

MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme SC Suelocemento ZA Zahrora artificial

Espesores mínimos en cm

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamentos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

FIGURA 2.2. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

Figura 3-3: Figura 2.2 de la Norma 6.1 IC: secciones de firmes

Según la categoría de explanada de proyecto requerida (E2) y la categoría de tráfico pesado (T42), la Norma 6.1-IC propone tres secciones de firme posibles, en función del empleo de mezclas bituminosas en caliente o firme de hormigón, remarcadas en la siguiente figura.

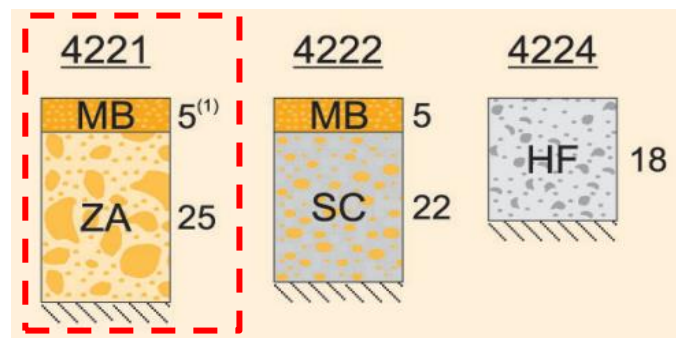


Figura 3-4: Sección definida en el proyecto

Se define el empleo de la sección de firme de mezcla bituminosa en caliente sobre capa de base de zahorra (sección 4221). Sobre la coronación de la explanada E2 se colocará una capa base de 25 cm de zahorra artificial y, sobre esta, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico de 5 cm de espesor [4].

A2.3.4 CAPA DE RODAMIENTO

A fin de determinar la solución más adecuada para la sección del firme seleccionada, se atenderá a lo dispuesto en el apartado 6.2 de la Norma 6.1-IC y en el artículo 542 del PG3 referente a mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso.

Para conformar la sección del firme se empleará mezcla bituminosa en caliente. Cumpliendo con el criterio expresado en el apartado 6.2.1.1 de la Norma 6.1-IC, el firme se proyectará con el menor número de capas posible. Por tanto, se empleará una mezcla densa, extendida en una única capa (capa de rodadura) de 5 cm de espesor, de acuerdo con la Tabla 6 de la Norma 6.1-IC.

TABLA 6. ESPESOR DE CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

| TIPO DE CAPA | TIPO DE MEZCLA (*) | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | |
|--------------|--------------------|-----------------------------|----------|----------------------|
| | | T00 a T1 | T2 y T31 | T32 y T4 (T41 y T42) |
| Rodadura | PA | 4 | | |
| | M | 3 | 2-3 | |
| | F | | | |
| | D y S | | 6-5 | 5 |
| Intermedia | D y S | 5-10(**) | | |
| Base | S y G | 7-15 | | |
| | MAM | 7-13 | | |

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.

(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Figura 3-5: Tabla 6 de la Norma 6.1 IC: secciones de firmes

El tipo de mezcla a emplear se determina en función del tipo y espesor de la capa, según lo indicado en la Tabla 542.9 del PG3. Para una capa de rodadura de 5 cm de espesor se podrá emplear una mezcla bituminosa AC16 surf D [6].

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

| TIPO DE CAPA | TIPO DE MEZCLA | ESPESOR (cm) |
|---------------|---|--------------|
| | DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*) | |
| RODADURA | AC16 surf D AC16 surf S | 4 – 5 |
| | AC22 surf D AC22 surf S | > 5 |
| INTERMEDIA | AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**) | 5-10 |
| BASE | AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***) | 7-15 |
| ARCENES(****) | AC16 surf D | 4-6 |

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(****)En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

Figura 3-6: Tabla 542.9 del PG3

TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

| ZONA TÉRMICA ESTIVAL | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|----------------------------|----------------------------|
| | T00 | T0 | T1 | T2 y T31 | T32 y ARCENES | T4 |
| CÁLIDA | 35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65 | 35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65 | 35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65 | 35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60 | 50/70 BC50/70 | |
| MEDIA | 35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65 | 35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60 | 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60 | 50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 | 50/70 70/100 BC50/70 | 50/70 70/100 BC50/70 |
| TEMPLADA | 50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65 | 50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60 | 50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60 | | | |

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

Figura 3-7: Tabla 542.1.a del PG3

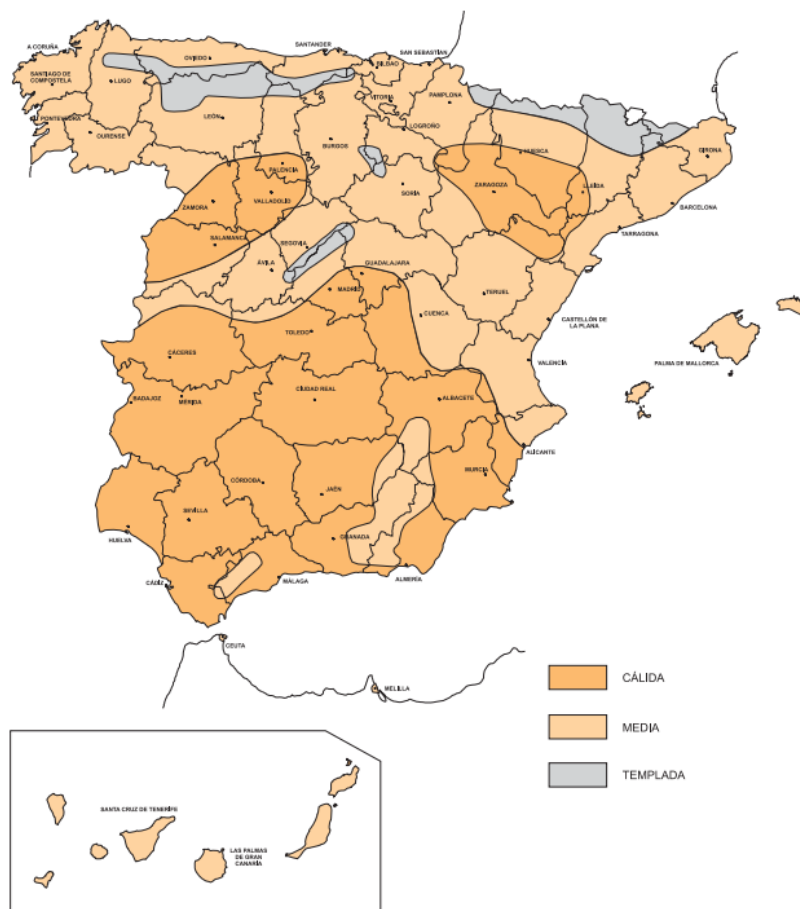


FIGURA 3. ZONAS TÉRMICAS ESTIVALES

Figura 3-8: Figura 3 de la Norma 6.1 IC: secciones de firmes

El tipo de ligante a emplear vendrá determinado por la zona térmica estival del área de estudio y la categoría de tráfico, según la tabla 542.1.a del PG3. Siendo la zona térmica estival “MEDIA” según la Figura 3 de la Norma 6.1-IC, se obtienen como posibles ligantes los tipos 50/70, 70/100 y BC50/70 [6].

A2.4 RESUMEN DE RESULTADOS

Por lo tanto, para el tipo de explanada E2 y categoría de tráfico T42, se propone la siguiente solución para la sección de firme 4221:

| EXPLANADA E2 | | | |
|--------------|-------------|--------------|--------------------|
| SECCIÓN | CAPAS FIRME | ESPESOR (cm) | TIPO |
| 4221 | Rodadura | 5 | AC16 surf 50/70 D |
| | Subbase | 25 | Zahorra artificial |

Figura 4-1: Resumen de firme del proyecto

Entre la capa granular de zahorra y la capa de rodadura será necesario aplicar un riego de imprimación, según lo indicado en el apartado 6.2.1.4. de la Norma 6.1-IC. Para ello, se empleará una emulsión tipo C50BF4 IMP (artículo 530 del PG3) [6].

A2.5 REFERENCIAS

- [1] [REF_S_335] Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC Trazado, de la instrucción de carreteras. (BOE de 2 de febrero de 2000).
- [2] [REF_S_336] Reglamento General de Vehículos, aprobado por el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, junto con sus modificaciones BOE-A-2025-15231 Orden PJC/780/2025, de 21 de julio, por la que se modifican los anexos II, IX, X y XVIII.
- [3] [REF_S_337] UTE UWII. Valor previsto de intensidad media diaria de vehículos pesados, de acuerdo a la actividad de la instalación CNSMG.
- [4] [REF_S_338] Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1 IC Secciones de firme, de la instrucción de carreteras (BOE de 12 de diciembre de 2003).
- [5] [REF_S_339] UNE 103808:2006: Ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática.
- [6] [REF_S_033] Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.