



PROYECTO

INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)



JULIO 2026

AUTORA:

GRADUADA INGENIERÍA OBRAS PÚBLICAS

COLEGIADO N°:10.429

BASILIA GONZÁLEZ GONZÁLEZ



INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)



ÍNDICE





ÍNDICE

❖ Documento nº 1: Memoria y anejos

- o Memoria descriptiva y constructiva
- o Anejo nº 1: Reportaje fotográfico
- o Anejo nº 2: Estudio geotécnico
- o Anejo nº 3: Justificación de precios
- o Anejo nº 4: Estudio Básico de Seguridad y Salud
- o Anejo nº 5: Gestión de residuos
- o Anejo nº 6: Plan de obra
- o Anejo nº 7: Clasificación del contratista y CPV
- o Anejo nº 8: Mejoras

❖ Documento nº 2: Planos

- o Plano nº 1: Situación
- o Plano nº 2: Emplazamiento.
- o Plano nº 3: Normas Urbanísticas. Abastecimiento.
- o Plano nº 4: Redes de abastecimiento y acometidas
- o Plano nº 5: Ortofoto. Redes de abastecimiento y acometidas
- o Plano nº 6: Secciones tipo

❖ Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

❖ Documento nº 4: Presupuesto

- o Mediciones
 - o Cuadro de precios nº1
 - o Cuadro de precios nº2
 - o Presupuesto
-



DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS



INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)



MEMORIA





ÍNDICE MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	2
1.1. ANTECEDENTES E INFORMACIÓN PREVIA	2
1.2. ENCARGO Y OBJETO DEL PROYECTO	2
1.3. NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN.....	3
1.4. ESTADO ACTUAL.....	6
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	8
2.1. ACONDICIONAMIENTO ACOMETIDAS EXISTENTES	8
2.2. DESMONTAJE DE LOS CONTADORES EXISTENTES	8
2.3. MONTAJE DE LOS NUEVOS CONTADORES.....	9
2.4. IMPLEMENTACIÓN E INSTALACIÓN SISTEMA DE COMUNICACIONES.....	10
2.5. SERVICIOS AFECTADOS	11
3. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS	11
4. INFORME SANITARIO.....	11
5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	12
6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	12
7. PRESUPUESTO	13
8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN ESTE PROYECTO	13
9. CONCLUSIÓN.....	14



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTES E INFORMACIÓN PREVIA

Arcos de la Llana es un municipio situado en la provincia de Burgos, a tan solo 10 kilómetros al sur de la capital. Con más de 1.800 habitantes, destaca por su rica herencia arquitectónica y su cercanía al área metropolitana de Burgos.

El abastecimiento de agua en Arcos de la Llana se realiza actualmente con medios propios, desde los depósitos municipales, que se nutren de agua procedente de distintas tomas y captaciones con intervención de medios de bombeo.

Esta situación va a remplazarse próximamente, por el suministro de agua directamente de Aguas de Burgos obras actualmente en ejecución. Esta alternativa conlleva un coste y un pago del agua suministrada al proveedor Aguas de Burgos.

Por tanto, se estima indispensable un control de los consumos, ágil y efectivo que permita el reparto de los costes, así como un control exhaustivo del agua no facturada, originada en fugas, enganches desconocidos, consumos sin control, etc. Esta agua no facturada no debe suponer un coste para el presupuesto municipal, y por tanto es necesaria la implantación de un sistema inteligente que controle los consumos.

1.2. ENCARGO Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto se lleva a cabo por encargo del Ayuntamiento de Arcos de la Llana (Burgos), con el fin de definir los trabajos necesarios y suministros necesarios para la SUSTITUCIÓN Y RENOVACIÓN DE LOS CONTADORES DE



AGUA DOMICILIARIOS, ASÍ COMO LAS OBRAS NECESARIAS PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE ALGUNAS DE SUS ACOMETIDAS.

Esta actuación está incluida dentro de los Planes Provinciales de Cooperación 2026-2027 de la Excm. Diputación de Burgos con la denominación de **“OBRAS PARA LA INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA”**.

1.3. NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN

La Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO (B.O.E Núm. 47 de 24/02/2020) establece una vida útil de 12 años para los equipos de medición del consumo de agua, lo que obliga a muchos ayuntamientos al cambio de los contadores que controlan el consumo domiciliario, el plazo de adaptación termina en el año 2027.

En estos momentos el parque de contadores de agua de Arcos de la Llana (Burgos) se encuentra envejecido y esto puede provocar distorsiones en la facturación de los suministros.

Los ingresos obtenidos para soportar los costes de este servicio tan esencial dependen en gran manera del buen estado del parque de contadores del municipio. Los contadores existentes tienen, en su mayoría, una antigüedad muy superior a los diez años, y son de lectura manual.

La telelectura es la lectura a distancia de los contadores de agua. Se apoya en un módulo asociado o integrado en el contador, que es capaz de emitir la información de su lectura y de las alarmas asociadas a la misma. Mediante un sistema de comunicación, se captura la información recogida en los módulos y se transmite a los sistemas de información de la empresa gestora con un triple



objetivo: el tradicional, correspondiente a la recepción de la lectura de facturación y la obtención de lecturas adicionales que permitirán optimizar la gestión de la red de distribución y ofertar nuevos servicios a los clientes.

La telelectura nos permite enfrentarnos al reto de adecuar la gestión a las necesidades sociales, medio ambientales y económicas que plantea la realidad.

El sistema de contadores inteligentes aporta ventajas tanto al gestor del suministro como es en este caso al Ayuntamiento de Arcos de la Llana como a los usuarios o consumidores

Ahorrar agua, minimizar fugas:

Gestión eficiente del servicio, los sistemas de minimización de las fugas en las redes de distribución de agua, basados en barridos sistemáticos de la misma en búsqueda de fugas, han llegado a su techo de eficiencia. Sólo el control sistemático extensivo de los caudales nocturnos de las redes va a permitir superar los niveles de rendimiento de la red hasta valores sistemáticamente superiores al 75%. Los sistemas basados en el control de caudales mínimos nocturnos precisan realizar balances suficientemente precisos del agua inyectada y consumida, en un área de la red de abastecimiento en un periodo relativamente corto de tiempo, de manera que se pueda evaluar rápidamente si un incremento del caudal nocturno en un sector se debe a una fuga en la red de distribución o a un cambio en la pauta de consumo de alguno de los suministros. Estos balances sólo son posibles si se dispone de sistemas de telelectura de contadores en red fija. Un aumento del rendimiento hidráulico se traduce, principalmente, en una disminución de las pérdidas de agua (fugas, acometidas fraudulentas, errores en los contadores mal dimensionados, etc.). Además, un aumento del rendimiento hidráulico conlleva un ahorro económico proporcional al aumento de este parámetro, tan importante en cualquier instalación.



Mejorar el servicio

Una vez se implanta la telelectura de los contadores, con la recepción de lecturas diarias en contadores domiciliarios, y horarias en contadores de cabecera, se abren nuevas posibilidades de mejorar el servicio:

Evitar molestias a los usuarios del servicio cuando los contadores están dentro de los domicilios.

Eliminar la facturación de consumos estimados por razón de ausencia de lectura, ya que se es capaz de captar la lectura del contador sin necesidad de llegar hasta él.

Disminuir el número de reclamaciones de los clientes por errores en la lectura al mejorar la calidad de la misma, reduciendo al mínimo los errores en la toma de lectura manual.

Poder reducir el periodo entre que un contador se avería y es sustituido, ya que el contador, informa del estado y emite una alarma en caso de existir alguna anomalía, que es recibida junto con la lectura del contador.

Poder ajustar los periodos de facturación al interés común del ayuntamiento de Arcos de la Llana ya que el coste no se dispara por leer los contadores con frecuencias antes impensables, como puede ser ahora la lectura mensual.

Poder alertar a los clientes/usuarios de las anomalías en su pauta de consumo que puedan ser debidas a fugas en su instalación interior, algo que genera serias controversias, pues una fuga interior no detectada a tiempo, puede suponer una facturación muy elevada.

Realizar balances hídricos horarios en los sectores para optimizar la detección de fugas en la red y la detección de consumos de agua no autorizados.



Concienciación social:

A todas estas necesidades cabe añadir la motivación de concienciación social y medioambiental con el fin de fomentar un consumo racional y sostenible de un bien cada vez más escaso como es el agua potable.

1.4. ESTADO ACTUAL

Según los datos aportados por el ayuntamiento, la localidad de Arcos de la Llana cuenta con 846 contadores domiciliarios de lectura manual, alojados en arquetas en viario público y en pared.



Contador domiciliario alojado en arqueta en vía pública



Contador domiciliario alojado en arqueta de pared



Arqueta domiciliar en bloque de viviendas, contador en el interior del edificio



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

La solución técnica propuesta consiste en la adecuación de las acometidas domiciliarias, desmontaje de los contadores existentes, montaje de los nuevos contadores digitales e instalación del sistema de comunicaciones.

2.1. ACONDICIONAMIENTO ACOMETIDAS EXISTENTES

Acondicionamiento de acometidas domiciliarias, con enganche a la red, arqueta de registro, llaves de corte, e instalación de los contadores correspondientes.

Para ello, en la mayoría de los casos es necesaria la ejecución de una nueva arqueta de 40x40 cm para poder alojar el nuevo contador y la válvula de corte.

Las arquetas se ejecutarán en los puntos de conexión existentes en las calles, aceras y vías públicas frente a las instalaciones a las que se le da suministro. Las zanjas se abrirán por las zonas marcadas en el plano de planta, con posterior relleno con zahorras artificiales y reconstrucción del pavimento.

2.2. DESMONTAJE DE LOS CONTADORES EXISTENTES

Desmontaje de los contadores existentes, que serán depositados en las instalaciones municipales o, en su caso, eliminados a través de un gestor autorizado de residuos en caso de resultar inservibles o por superar la antigüedad máxima permitida, debiendo almacenarse en todo caso durante dos meses en caso de eventuales reclamaciones. Durante este desmontaje se procederá a identificar, el contador desmontado con el correspondiente en el padrón, así como a la toma de lectura en dicho momento. Mediante la aplicación informática correspondiente, se identificará la posición y coordenadas de cada contador, para su situación posterior en la cartografía, también se obtendrá la fotografía correspondiente, que recoja la situación de la instalación actual.



2.3. MONTAJE DE LOS NUEVOS CONTADORES

Montaje de los contadores digitales de telegestión suministrados con arreglo a los condicionantes técnicos que se establecen en el presente proyecto, considerando todos los materiales de unión y las actuaciones necesarias para la ubicación de los nuevos contadores en los emplazamientos originales.

Contador mecánico de velocidad en acometida de agua DN 13-15-20-25-32-40-50 mm, instalado en tubería de 13-15-20-25-32-40-50 mm de diámetro según corresponda, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable 360° e inclinada 45° para facilitar la lectura directa, rango (Q3/Q1) $R \geq 250$, pre-equipado con tecnología inductiva, totalizador analógico y esfera extra-seca, (sin que haya transmisión física entre la parte seca y la parte húmeda del contador) y sin ningún engranaje en contacto con el agua, relojería IP 68, provisto de módulo de radiofrecuencia y comunicación radio LoRaWan, conexiones a red general y domicilio, comprobado y conexionado y se identificará de forma inequívoca el nuevo contador instalado con el padrón actual y se tomará fotografía del resultado de la instalación.

Los materiales constitutivos de los contadores cumplirán la legislación aplicable relativa a los materiales susceptibles de entrar en contacto con agua para el consumo humano cumpliendo en todo momento el RD 03/2023 y REGLAMENTO (UE) N° 305/2011. No se admitirán cuerpos principales fabricados en materiales plásticos o poliméricos como sustitución del cuerpo metálico.

A continuación, se detalla la relación de Calibres, Q3, roscas y longitudes de los contadores comprendidos en este bloque:

Calibre	Longitud	Q3 m3/h	Rosca entrada	Rosca salida	R=Q3/Q1
15	115	2,5	3/4"	3/4"	=>250
13	115	2,5	7/8"	3/4"	=>250
20	115	4	1"	1"	=>250
25	260	6,3	1-1/4"	1-1/4"	=>200
32	260	10	1-1/2"	1-1/2"	=>200
40	300	16	2"	2"	=>200
50	300	25	2-1/2"	2-1/2"	=>160



Todos los contadores ofertados deberán cumplir la normativa metrológica vigente, que les resulte de aplicación, y en particular, lo dispuesto en el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de Metrología, así como la Directiva 2014/32/UE (MID) relativa a los instrumentos de medida.

Se presentará la declaración de conformidad y la documentación oficial de su homologación de modelo ofertado.

Los contadores deberán disponer del marcado CE y marcado metrológico, y haber superado los procedimientos de evaluación de la conformidad exigidos por la normativa aplicable, así como de la vida útil y verificaciones exigidas por la normativa aplicable.

Desde el punto de vista metrológico, los contadores deberán cumplir la norma UNE-EN ISO 4064 y presentar, como mínimo, una clase metrológica igual o mayor de R250, garantizando una elevada precisión de medida, especialmente en bajos caudales, orientada a la reducción de pérdidas aparentes y a la mejora de la eficiencia del sistema de abastecimiento.

Los valores de los caudales característicos Q1, Q2, Q3 y Q4 deberán cumplir las relaciones y rangos definidos en la UNE-EN ISO 4064, correspondiendo el caudal permanente.

2.4. IMPLEMENTACIÓN E INSTALACIÓN SISTEMA DE COMUNICACIONES

Implementación e instalación de un sistema de comunicaciones LoRaWan para la recogida de las tramas enviadas por los contadores instalados, el campo de actuación debe cubrir la totalidad de los contadores instalados. De acuerdo a las especificaciones técnicas definidas en el documento nº 3 PPTP. Para ello se realizarán pruebas para determinar, la correcta ubicación, pudiendo ser necesaria la implementación de distintas opciones de alimentación, desde directa a la red, conexión a farolas de alumbrado público, o alimentación mediante placa solar y demás accesorios.



2.5. SERVICIOS AFECTADOS

Antes del comienzo de las obras, y durante el transcurso de estas, deberá procederse a la investigación, ratificación sobre la existencia de nuevos servicios afectados, y en caso de encontrar nuevas afecciones, debidas al proceso constructivo u otras causas, se analizarán los riesgos y medidas a adoptar en orden a la debida seguridad de los trabajos, siguiendo siempre las indicaciones que al respecto den las Compañías propietarias de cada servicio.

3. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

Todos los terrenos necesarios para la ejecución de la obra son de titularidad pública, es por ello que no será necesaria ninguna expropiación para la ejecución de los trabajos que contempla el presente proyecto.

4. INFORME SANITARIO

Es preceptivo, según se establece en el art. 13 del Real Decreto 140/2003, que el gestor o responsable de la construcción o remodelación de un abastecimiento o parte de éste solicite un informe sanitario vinculante en las siguientes infraestructuras:

- Captación de agua con destino a la producción de agua apta para consumo humano.
- Construcción de conducciones.
- Construcción de ETAPs.
- Construcción de depósitos.
- Construcción de redes de distribución (con una longitud mayor de 500 metros).

Dado que no nos encontramos en ninguno de estos casos; no es necesario solicitar el citado informe sanitario.



5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cuanto a la clasificación a ostentar por el contratista adjudicatario, teniendo en cuenta los datos del presupuesto de la obra y el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, según el cual es necesaria la clasificación del contratista cuando el valor estimado del proyecto de obras sea superior a 500.000 €, en este caso, al ser el presupuesto inferior a dicho importe, no sería necesaria la clasificación. No obstante, se incluye la clasificación del contratista a título informativo.

<i>Grupo</i>	E	Hidráulicas
<i>Subgrupo</i>	1	Abastecimientos y saneamientos
<i>Categoría</i>	1	Si su cuantía es inferior a 150.000 euros

6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo de ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto será de **TRES (3) MESES**. Dicho plazo comenzará a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

El periodo de garantía tendrá una duración de DOCE (12) MESES a contar desde la fecha de firma del Acta de Recepción de las Obras.

Durante este periodo será por cuenta del contratista la conservación de las obras.



7. PRESUPUESTO

Valoradas las diferentes unidades descritas y en las cantidades correspondientes en función de los planos representados, se obtiene un presupuesto de:

- Presupuesto Ejecución Material:	96.534,48 €
- Presupuesto de Licitación sin IVA. :	114,876,03 €
- 21 % I.V.A. :	24.123,97 €
- Presupuesto de Licitación con IVA. :	139.000,00 €

8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN ESTE PROYECTO

❖ Documento nº 1: Memoria y anejos

- o Memoria descriptiva y constructiva
- o Anejo nº 1: Reportaje fotográfico
- o Anejo nº 2: Estudio geotécnico
- o Anejo nº 3: Justificación de precios
- o Anejo nº 4: Estudio Básico de Seguridad y Salud
- o Anejo nº 5: Gestión de residuos
- o Anejo nº 6: Plan de obra
- o Anejo nº 7: Clasificación del contratista y CPV
- o Anejo nº 8: Mejoras

❖ Documento nº 2: Planos

- ❖ Plano nº 1: Situación
- ❖ Plano nº 2: Emplazamiento.
- ❖ Plano nº 3: Normas Urbanísticas. Abastecimiento.



- ❖ Plano nº 4: Redes de abastecimiento y acometidas
- ❖ Plano nº 5: Ortofoto. Redes de abastecimiento y acometidas
- ❖ Plano nº 6: Secciones tipo

- ❖ **Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**

- ❖ **Documento nº 4: Presupuesto**
 - o Mediciones
 - o Cuadro de precios nº1
 - o Cuadro de precios nº2
 - o Presupuesto

9. CONCLUSIÓN.

Esta valoración se refiere a obra completa susceptible de ser entregada a uso público, sin perjuicio de ulteriores ampliaciones y comprende todos y cada uno de los elementos precisos para la ejecución de las obras, cumpliéndose así lo exigido en el Artículo 125 del Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Arcos de la Llana, julio de 2026

Graduada Ingeniería Obras Públicas

Colegiado nº: 10.429

GONZALEZ
GONZALEZ
BASILIA -
13124383P

Firmado digitalmente
por GONZALEZ
GONZALEZ BASILIA -
13124383P
Fecha: 2026.07.23
08:56:24 +02'00'

Fdo.: Basilia González González



INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)



ANEJOS





INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)



ANEJO Nº1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



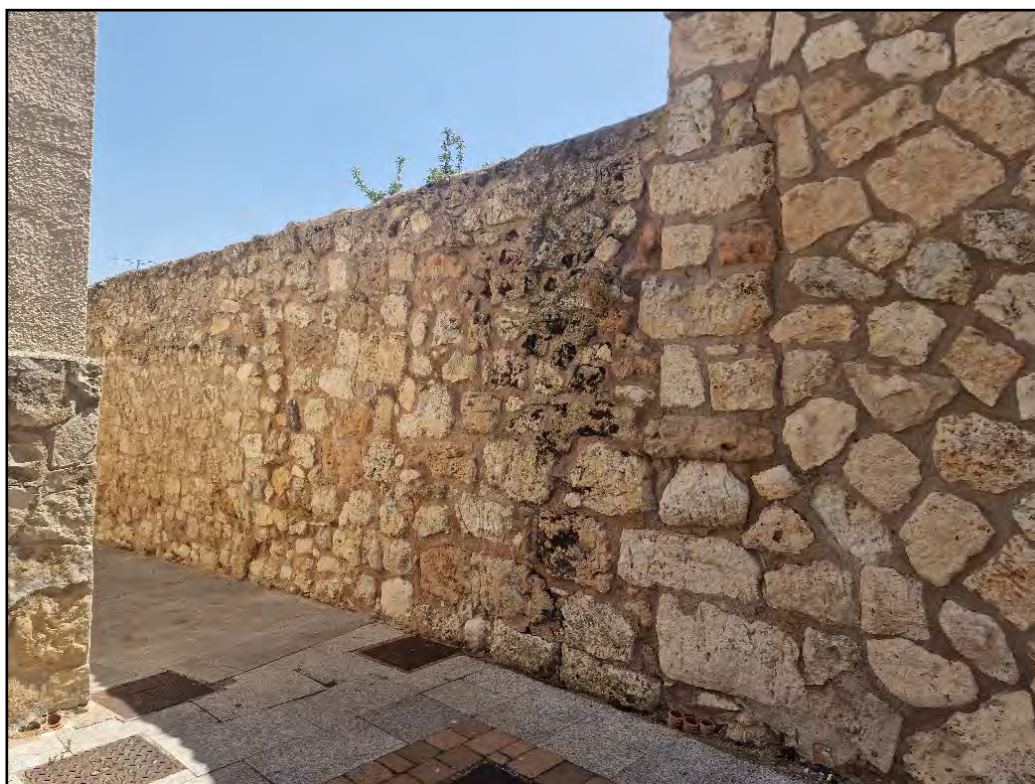


REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Este anejo fotográfico se presenta como parte integral del Proyecto de ejecución y su propósito principal es documentar visualmente el estado actual de las acometidas domiciliarias de la red de abastecimiento.



Instalar contador y sensor



Acometida domiciliaria en acera. Acometida particular.



INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)



Instalar contador y sensor en arqueta existente



Peluquería lateral escuelas. Acometida particular.



INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)



Instalar contador y sensor



Acometida domiciliaria en acera. Acometida particular.



Acometida domiciliar en acera



Acometida domiciliar en acera. Acometida particular.



Acometida domiciliar en acera



Acometida domiciliar en pared. Acometida particular.



Acometida domiciliar en pared



Acometida domiciliar en pared. Acometida particular.



INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)



Acometida domiciliar en bloque de viviendas



Contador en el interior del bloque de viviendas. Acometida particular.



ANEJO Nº2: ESTUDIO GEOTÉCNICO



ÍNDICE ANEJO GEOTÉCNICO

1.- OBJETO.....	1
------------------------	----------



1.- OBJETO

El presente proyecto tiene por objeto la sustitución de contadores de agua para dar cumplimiento a la Orden ICT/155/2020 sobre control metrológico. Dado que las obras consisten exclusivamente en el recambio de equipos de medida en instalaciones existentes o en pequeñas arquetas superficiales, sin ejecución de nuevas cimentaciones, excavaciones profundas ni alteración de la estructura resistente, no se modifica la estabilidad ni las cargas transmitidas al terreno. Por ello, y de acuerdo con el artículo 233 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público así como con el Código Técnico de la Edificación (CTE) y la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), se justifica la no inclusión del Anejo Geotécnico al no ser preceptivo ni necesario para la seguridad de la actuación.



ANEJO Nº3: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS





ÍNDICE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. PRECIOS BÁSICOS	1
1.1. MANO DE OBRA.....	1
1.2. MATERIALES.....	2
1.3. MAQUINARIA.....	4
1.4. PRECIOS AUXILIARES.....	6
2. PRECIOS DESCOMPUESTOS	7



1. PRECIOS BÁSICOS

1.1. MANO DE OBRA

Para determinar los costes horarios de las diferentes categorías profesionales que van a intervenir en la ejecución de las diferentes unidades de obra del presente proyecto, se ha tenido en cuenta la normativa vigente sobre la materia, el convenio colectivo de la provincia de Burgos y las retribuciones voluntarias que las empresas otorgan a su personal de forma general.

	DÍAS NO TRABAJADOS	JORNALES ABONADOS	PLUS
DOMINGOS	52	52	--
SÁBADOS	52	52	--
FESTIVOS	14	14	--
VACACIONES	22	22	22
ENFERMEDAD	3	3	--
GRATIFICACIONES	--	90	90
TOTAL	143	233	117

Días útiles anuales

$365 - 143 = 222$ días / año.

Días útiles mensuales

$222 / 12 = 18.5$ días / mes.

Horas útiles mensuales

$18,5 \times 8 = 148$ horas / mes.

1.1.1. PRECIOS UNITARIOS DE LA MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
O001	H	Encargado	24,21 €
O002	H	Capataz	23,76 €
O003	H	Oficial 1ª	22,74 €
O004	H	Oficial 2ª	22,43 €
O005	H	Ayudante	22,19 €
O006	H	Peón Ordinario	21,96 €



1.2. MATERIALES

Los precios a pie de obra de los materiales constructivos necesarios para la realización de las obras contempladas en el presente Proyecto se obtienen como suma de tres partes claramente diferenciadas:

- Precio del material en origen.
- Coste del transporte hasta la obra.
- Coste adicional por pérdidas o roturas.

Los precios de los materiales en origen adoptados son los facilitados por los fabricantes o productores, debidamente actualizados e incrementados en el Impuesto del Valor Añadido, de forma que el Contratista no precise ni requiera adecuación del Presupuesto por tal motivo.

La determinación del coste del transporte se ha realizado de forma global, considerando una distancia media para cada material según su procedencia. Evidentemente, la determinación del precio exacto requeriría previamente medir todas las unidades y cada partida ponderarla afectada de su distancia real al lugar de procedencia (por el carácter lineal de la obra, entre el primer punto de la misma y el final), pero la mejora en la exactitud resultaría tan pequeña que no justifica la realización de todo el proceso.

Algunos materiales no tienen coste de transporte por estar ya incluido en el de adquisición (por ejemplo, el hormigón fabricado en central). Otros en cambio, debido a su pequeño volumen, tampoco se consideran (por ejemplo, puntas para encofrar).

El coste adicional por pérdidas solo se contempla en los materiales que realmente sean susceptibles de sufrirlas, como los áridos, el cemento, etc. En este coste adicional quedan incluidas, también las posibles roturas, frecuentes en los cristales, tubos de hormigón, etc, pero no se consideran los desperdicios de algunos materiales tales como el acero para armar porque éstos se absorben considerando que, por recortes y ataduras, cada kilogramo de acero puesto en obra requiere en realidad 1,050 Kgs.



INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)



1.2.1. PRECIOS UNITARIOS DE LOS MATERIALES

Código	Unidad	Descripción material	Coste unitario (euros)
P00001	M3	Agua	0,37
P00035	M3	Arena	16,38
P00058	Tm	Cemento II 32,5	112,00
P00066	Tm	Gravilla 20/40 mm.	9,82
P00158	Ud	Enlace mixto polietileno 25 mm	1,20
P00161	Ud	Contador agua 13-15-20 con emisor impulsos módulo radiofrecuenci	79,37
P00163	Ud	Contador DN 32-40-50 con emisor impulsos y módulo radiofrec.	165,00
P00173	Ud	Válvula antiretorno 1"	8,64
P00180	Ud	Válv. bola para roscar d=25	13,56
P00182	Ud	Collarín toma ref. d=25	2,15
P00183	Ud	Racores para DN 13-15-20-25 de conexión 7/8"-3/4"-1"	2,40
P00184	Ud	Racores para DN 32-40-50 de conexión	4,20
P0426	M2	Mallazo 15x15 1,35 Kg/m2 D=6	2,11
PAB105	MI	Tub. PE banda azul d=25/10 Atm	1,18
PABA060	Ud	Estudio de cobertura	486,00
PABA061	Ud	Negociación, informe	150,00
PABA063	Ud	GatewayS LoRa 8 CH con LTE	3.560,00
PABA064	Ud	Alimentador externo	243,00
PABA065	Ud	Material de instalación	350,00
PABA066	Ud	Programación de GW	290,00
PABA067	Ud	Montaje en campo	900,00
PABA068	Ud	Soporte a la PES	167,00
PABA070	Ud	Servicios formación sobre la tecnología aplicada	530,00
PABA074	Ud	Digitalización GIS de contadores	2,00
PBGC.8a	Tm	Cemento CEM II/A-P 32,5R sacos	109,79
PES002	M3	Madera en tablas	112,53
PES003	M3	Madera en tablonos	131,28
PES004	Kg	Puntas y clavos	0,94
PES005	Kg	Alambre para atar	1,40
PFI016	Ud	Junta dilatación/m2	0,19
PFIR001	MI	Bordillo hormigón prefabricado (C-5) 25x15 cm.	12,48
PFIR009	M3	Zahorra artificial ZA-25	19,51
PFIR105	Tm	Cemento CEM IV B	109,53
PFR017	M2	Loseta de terrazo tipo Ayuntamiento	22,00
PGR01	M3	Canon de vertido residuos hormigón	9,00
PGR02	M3	Canon de vertido residuos plásticos	1,15
PGR04	M3	Canon de vertido residuos metálicos	1,05
PGR05	M3	Canon de vertido residuos térreos	0,08
PJAR001	M3	Tierra vegetal cribada	32,00
PJAR003	Kg	Mezcla de especies gramíneas según descripción	18,00



Código	Unidad	Descripción material	Coste unitario (euros)
PJAR151	Kg	Fertilizante completo césped NPK-MG	12,00
PRAL017	Ud	Marco y tapa DE A.P. de fundición dúctil C-250 (40x40 cm)	74,90
PVAR125	M3	Mortero M-7,5	58,00
PVAR155	M3	Mortero elástico base de cemento juntas tipo mapei o equiv.	88,31

1.3. MAQUINARIA

El estudio de los costes correspondientes a la maquinaria está basado en la publicación del SEOPAN, sobre COSTE DE MAQUINARIA, debidamente actualizados los precios de adquisición de las diferentes máquinas.

El coste directo de cada una de las máquinas es el correspondiente a:

A.- Coste intrínseco relacionado directamente al valor de la máquina.

B.- Coste complementario, dependiente del personal y consumos.

A.- El primer sumando está formado por:

Interés.

Seguros y otros gastos fijos.

Reposición del capital invertido.

Reparaciones generales y conservación.

Estos términos quedan englobados en dos coeficientes porcentuales; Cd, coeficiente del coste de puesta a disposición de la máquina y Ch, coeficiente de coste de hora de mantenimiento. Estos coeficientes son diferentes para cada máquina y aparecen reflejados en las correspondientes fichas de Maquinaria.

B.- El segundo sumando no es proporcional al valor de la máquina, aunque sí dependiente de la misma, y estará constituido por:

Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina.

Consumos (combustibles, lubricantes, etc).



Sumando los términos del coste del día de puesta a disposición de la máquina y la mano de obra se tiene el coste diario de la máquina sin entrar en funcionamiento.

Sumando los términos del coste de la hora de funcionamiento y los consumos se tiene el coste horario de la máquina funcionando.

El coste total de la hora se obtiene:
$$\text{Coste de la hora} = \frac{\text{Coste diario}}{8.1} + \text{Coste horario}$$

1.3.1. PRECIOS UNITARIOS DE LA MAQUINARIA

Código	Unidad	Descripción máquina	Coste horario (euros /h)
M0029	H.	Retro-martillo rompedor 200	70,32
M0018	H	Motoniveladora (180 CV)	56,81
M0063	H	Hormigonera 250 LITROS	2,65
M01	H	Apisonadora manual	2,93
M0105	H	Compactador pisón vibratorio (70 Kg.)	1,68
M0109	H	Motocultor 60/80 cm	2,26
M05	H	Camión basculante	40,57
M06	H	CAMION CISTERNA	29,71
M105	H	Bandeja vibratoria	4,27
M15	H	Dumper de 1 m3 Y 16 CV	16,70
M192	H	Máquina de corte radial	8,74
M25	H	Pala cargadora	81,44
M27	H	Retro-excavadora s/ruedas 1 m3	49,93
M33	H	Rodillo vib.autopropulsado 13 Tm	49,77



1.4. PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
A00009		M3	HORMIGON HM-20/P/20/IIb COLOCADO Hormigón en masa H-20 N/mm ² , de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal incluso vertido y colocación, según EHE.		
O006	1,2000	H	Peón ordinario	21,96	26,3520
P00058	0,4000	Tm	Cemento II 32,5	112,00	44,8000
P00035	0,6250	M3	Arena	16,38	10,2375
P00066	1,2500	Tm	Gravilla 20/40 mm.	9,82	12,2750
P00001	0,1800	M3	Agua	0,37	0,0666
M0063	0,5000	H	Hormigonera 250 LITROS	2,65	1,3250
TOTAL PARTIDA.....					95,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con SEIS CÉNTIMOS.

A00014		M2	ENCOFRADO RECTO O CURVO Encofrado recto o curvo en pequeñas obras de fábrica, incluso desencofrado, y parte proporcional de apeos y medios auxiliares, totalmente terminado.		
O002	0,1500	H	Capataz	23,76	3,5640
O003	0,1500	H	Oficial primera	22,74	3,4110
O006	0,1500	H	Peón ordinario	21,96	3,2940
PES002	0,0400	M3	Madera en tablas	112,53	4,5012
PES003	0,0400	M3	Madera en tablonos	131,28	5,2512
PES004	0,2500	Kg	Puntas y clavos	0,94	0,2350
PES005	0,2500	Kg	Alambre para atar	1,40	0,3500
TOTAL PARTIDA.....					20,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

A00016		M3	MORTERO CEM.GRI.ENFOSC.CONF.OBRA Mortero de cemento gris CEM II/A-P 32,5 en sacos y arena especial para enfoscados, confeccionado en obra con hormigonera, medido el volumen colocado en obra.		
O006	1,7000	H	Peón ordinario	21,96	37,3320
M0063	0,4000	H	Hormigonera 250 LITROS	2,65	1,0600
PBGC.8a	0,2500	Tm	Cemento CEM II/A-P 32,5R sacos	109,79	27,4475
P00035	1,1000	M3	Arena	16,38	18,0180
P00001	0,2550	M3	Agua	0,37	0,0944
TOTAL PARTIDA.....					83,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
AREN05		M3	HORMIGON HM-20/P/20/IIb COLOCADO		
			Hormigón en masa H-20 N/mm2, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal incluso vertido y colocación, según EHE.		
O005	1,2030	H	Ayudante	22,19	26,6946
P00058	0,4000	Tm	Cemento II 32,5	112,00	44,8000
P00035	0,0625	M3	Arena	16,38	1,0238
P00066	1,2500	Tm	Gravilla 20/40 mm.	9,82	12,2750
P00001	0,1800	M3	Agua	0,37	0,0666
M0063	0,5000	H	Hormigonera 250 LITROS	2,65	1,3250
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	86,19	0,8619
TOTAL PARTIDA.....					87,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS.

AREN07		M2	ENCOFRADO RECTO O CURVO		
			Encofrado recto o curvo en pequeñas obras de fábrica, incluso desencofrado, y parte proporcional de apeos y medios auxiliares, totalmente terminado.		
O002	0,1600	H	Capataz	23,76	3,8016
O003	0,1600	H	Oficial primera	22,74	3,6384
O005	0,1600	H	Ayudante	22,19	3,5504
PES002	0,0400	M3	Madera en tablas	112,53	4,5012
PES003	0,0400	M3	Madera en tablonos	131,28	5,2512
PES004	0,2500	Kg	Puntas y clavos	0,94	0,2350
PES005	0,2500	Kg	Alambre para atar	1,40	0,3500
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	21,33	0,2133
TOTAL PARTIDA.....					21,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.



2. PRECIOS DESCOMPUESTOS

Para la estimación de los costes directos e indirectos se han adoptado los criterios expresados en la Orden Ministerial de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas.

El precio de ejecución material se ha fijado de acuerdo con la fórmula expresada en dicha Orden, que tiene la expresión:

$$P_u = \left(1 + \frac{K}{100}\right) C_u$$

P_u = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.

K = Porcentaje correspondiente a los "costes indirectos".

C_u = Coste directo de la unidad en euros.

De acuerdo con los criterios de dicha Orden Ministerial el valor de P_u sería, por tratarse de obra terrestre y para obras contratadas con el Estado.

$$P_u = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \times C_u = 1,05 \times C_u$$

El valor de K se compone de dos sumandos:

$$K = \left(\frac{\text{Costos indirectos}}{\text{Costos directos}} + \text{imprevistos} \right) \times 100 = (0,05 + 0,01) \times 100 \quad K = 6 \%$$

La fórmula exacta que daría el valor de K es:

$$K = \frac{B + C + D}{A} \times 100 + E$$

A = Importe total de la obra con costes directos.

B = Coste de las instalaciones imputables a la obra.

C = Personal técnico de la obra.

D = Personal administrativo de la obra.

E = Imprevistos, que de acuerdo con los artículos 3 y 12 de la O.M. de 12 de junio de 1968 se fijan en un máximo de 1,2 ó 3 por ciento, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima.



PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EARC02		ML	CORTE DE PAVIMENTO		
			Corte de pavimento con radial, completamente ejecutado.		
O004	0,0400	H	Oficial segunda	22,43	0,8972
O006	0,0400	H	Peón ordinario	21,96	0,8784
M192	0,1000	H	Máquina de corte radial	8,74	0,8740
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	2,65	0,0265
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	2,68	0,1340
TOTAL PARTIDA.....					2,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

EARC04		M2	LEVANTADO A MAQ.FIRME HORMIGON.		
			Levantado por medios mecánicos de firme de hormigón con un espesor hasta 20 cm, incluso carga y retirada de productos a vertedero autorizado.		
O006	0,0300	H	Peón ordinario	21,96	0,6588
M00029	0,0300	H.	Retro-martillo rompedor 200	70,32	2,1096
M25	0,0500	H	Pala cargadora	81,44	4,0720
M05	0,0010	H	Camión basculante	40,57	0,0406
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	6,88	0,0688
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	6,95	0,3475
TOTAL PARTIDA.....					7,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS.

EARC11		M3	EXCAVACION ZANJAS TODO TIPO TERRENO		
			Excavación en zanjas, en todo tipo de terreno, realizado con retroexcavadora, para una profundidad menor o igual de 2,0 m. Incluso carga sobre camión y transporte a vertedero con parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo.		
O006	0,0400	H	Peón ordinario	21,96	0,8784
M27	0,0400	H	Retro-excavadora s/ruedas 1 m3	49,93	1,9972
M15	0,0900	H	Dumper de 1 m3 Y 16 CV	16,70	1,5030
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	4,38	0,0438
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	4,42	0,2210
TOTAL PARTIDA.....					4,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EARC13		M3	RELLENO DE ARENA		
			Relleno de arena para protección de tuberías, extendida y compactada.		
O003	0,0100	H	Oficial primera	22,74	0,2274
O006	0,0100	H	Peón ordinario	21,96	0,2196
M15	0,0200	H	Dumper de 1 m3 Y 16 CV	16,70	0,3340
M01	0,0100	H	Apisonadora manual	2,93	0,0293
P00035	1,0000	M3	Arena	16,38	16,3800
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	17,19	0,1719
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	17,36	0,8680
TOTAL PARTIDA.....					18,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

EARC15		M3	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PRÉSTAMOS		
			Relleno y compactación de zanjas con zahorras artificiales de préstamos, incluido transporte, extendida y compactada.		
O003	0,0100	H	Oficial primera	22,74	0,2274
O006	0,0100	H	Peón ordinario	21,96	0,2196
P00001	0,0500	M3	Agua	0,37	0,0185
PFIR009	1,0000	M3	Zahorra artificial ZA-25	19,51	19,5100
M06	0,0150	H	CAMION CISTERNA	29,71	0,4457
M15	0,0100	H	Dumper de 1 m3 Y 16 CV	16,70	0,1670
M01	0,0100	H	Apisonadora manual	2,93	0,0293
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	20,62	0,2062
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	20,82	1,0410
TOTAL PARTIDA.....					21,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

EARC21		M2	REPOSICIÓN ZONA VERDE		
			Reposición de zona verde existente, incluso preparación del terreno, retirada de piedras, rastrillado, aporte de tierra vegetal y siembra de césped utilizando mezcla de grama gruesa y primer riego. Dosis de siembra: 40 gr/m2.		
O003	0,1534	H	Oficial primera	22,74	3,4883
O005	0,1530	H	Ayudante	22,19	3,3951
M0105	0,1000	H	Compactador pisón vibratorio (70 Kg.)	1,68	0,1680
M0109	0,1000	H	Motocultor 60/80 cm	2,26	0,2260
PJAR001	0,2000	M3	Tierra vegetal cribada	32,00	6,4000
PJAR003	0,0400	Kg	Mezcla de especies gramíneas según descripción	18,00	0,7200
PJAR151	0,1000	Kg	Fertilizante completo césped NPK-MG	12,00	1,2000
P00001	0,0100	M3	Agua	0,37	0,0037
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	15,60	0,1560
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	15,76	0,7880
TOTAL PARTIDA.....					16,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EARC28		UD	ARQUETA DE 40x40 cm		
			Arqueta de registro de 40x40x60 cm libres, realizada con paredes de hormigón HM-20, incluso marco y tapa de fundición dúctil clase C-250, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20, incluso marco y tapa en fundición identificatoria del servicio correspondiente (aguas, saneamiento, pluviales) y la parte proporcional de medios auxiliares para su ejecución, totalmente colocada.		
O003	0,5000	H	Oficial primera	22,74	11,3700
O006	0,6000	H	Peón ordinario	21,96	13,1760
AREN05	0,2250	M3	HORMIGON HM-20/P/20/IIb COLOCADO	87,05	19,5863
AREN07	1,6000	M2	ENCOFRADO RECTO O CURVO	21,54	34,4640
PRAL017	1,0000	Ud	Marco y tapa DE A.P. de fundición dúctil C-250 (40x40 cm)	74,90	74,9000
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	153,50	1,5350
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	155,03	7,7515
TOTAL PARTIDA.....					162,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

EARC30		UD	ACOMET.RED ABASTECIM. 3/4"-25 mm, sin contador		
			Acometida a la red general de distribución compuesta por conjunto de expansión, válvula de retención y válvula de esfera con mando palanca, con la tubería de entrada de la vivienda, con una longitud máxima de 6 m. formada por tubería de polietileno de 25 mm y 10 Atm., brida de conexión, machón rosca, manguitos, comprobado y conexionado a la red general.		
O003	1,0000	H	Oficial primera	22,74	22,7400
O004	0,7500	H	Oficial segunda	22,43	16,8225
O006	0,5000	H	Peón ordinario	21,96	10,9800
PAB105	6,0000	MI	Tub. PE banda azul d=25/10 Atm	1,18	7,0800
P00182	1,0000	Ud	Collarín toma ref. d=25	2,15	2,1500
P00158	1,0000	Ud	Enlace mixto polietileno 25 mm	1,20	1,2000
P00180	1,0000	Ud	Válv. bola para roscar d=25	13,56	13,5600
P00173	1,0000	Ud	Válvula antiretorno 1"	8,64	8,6400
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	83,17	0,8317
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	84,00	4,2000
TOTAL PARTIDA.....					88,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EARC32		UD	CONTADOR ACOMETIDA DE AGUA DN=13-15-20-25 mm		
			Contador mecánico de velocidad en acometida de agua DN 13-15-20-25 mm, instalado en tubería de 13-15-20-25 mm de diámetro según corresponda, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable 360º e inclinada 45º para facilitar la lectura directa, rango (Q3/Q1) R>=250, pre-equipado con tecnología inductiva, totalizador analógico y esfera extra-seca, (sin que haya transmisión física entre la parte seca y la parte húmeda del contador) y sin ningún engranaje en contacto con el agua, relojería IP 68, provisto de módulo de radiofrecuencia y comunicación radio LoRaWan, conexiones a red general y domicilio, comprobado y conexionado y se identificará de forma inequívoca el nuevo contador instalado con el padrón actual y se tomará fotografía del resultado de la instalación. En esta partida está incluida la limpieza de la arqueta, el desmontaje del contador existente con identificador del padrón correspondiente y lectura en dicho momento con fotografía que recoja la situación de la instalación actual. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.		
O003	0,2200	H	Oficial primera	22,74	5,0028
O004	0,1700	H	Oficial segunda	22,43	3,8131
O006	0,1000	H	Peón ordinario	21,96	2,1960
P00183	1,0000	Ud	Racores para DN 13-15-20-25 de conexión 7/8"-3/4"-1"	2,40	2,4000
P00161	1,0000	Ud	Contador agua 13-15-20 con emisor impulsos módulo radiofrecuenci	79,37	79,3700
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	92,78	0,9278
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	93,71	4,6855
TOTAL PARTIDA.....					98,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EARC34		UD	CONTADOR ACOMETIDA DE AGUA DN=32-40-50 mm		
			Contador mecánico de velocidad en acometida de agua DN 32, 40 y 50 mm, instalado en tubería de 32, 40 y 50 mm de diámetro según corresponda, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable 360º, rango (Q3/Q1) R>=200, pre-equipado con tecnología inductiva, totalizador analógico y esfera extra-seca, (sin que haya transmisión física entre la parte seca y la parte húmeda del contador) y sin ningún engranaje en contacto con el agua, relojería IP 68, provisto de módulo de radiofrecuencia y comunicación radio LoRaWan, incluso limpieza de arqueta, conexiones a red general y domicilio, comprobado, conexionado y se identificará de forma inequívoca el nuevo contador instalado con el padrón actual y se tomará fotografía del resultado de la instalación. En esta partida está incluida la limpieza de la arqueta, el desmontaje del contador existente con identificador del padrón correspondiente y lectura en dicho momento con fotografía que recoja la situación de la instalación actual. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.		
O003	0,5000	H	Oficial primera	22,74	11,3700
O004	0,4000	H	Oficial segunda	22,43	8,9720
O006	0,1000	H	Peón ordinario	21,96	2,1960
P00184	1,0000	Ud	Racores para DN 32-40-50 de conexión	4,20	4,2000
P00163	1,0000	Ud	Contador DN 32-40-50 con emisor impulsos y módulo radiofrec.	165,00	165,0000
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	191,74	1,9174
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	193,66	9,6830
TOTAL PARTIDA.....					203,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

EARC43		M3	ZAHORRA ARTIFICIAL		
			Zahorra artificial ZA-25 en capa de base de afirmado, incluso extendido, nivelación, humectación y compactación totalmente terminada.		
O004	0,0150	H	Oficial segunda	22,43	0,3365
O006	0,0175	H	Peón ordinario	21,96	0,3843
PFIR009	1,0500	M3	Zahorra artificial ZA-25	19,51	20,4855
P00001	0,0500	M3	Agua	0,37	0,0185
M05	0,0100	H	Camión basculante	40,57	0,4057
M0018	0,0100	H	Motoniveladora (180 CV)	56,81	0,5681
M06	0,0150	H	CAMION CISTERNA	29,71	0,4457
M33	0,0100	H	Rodillo vib.autopropulsado 13 Tm	49,77	0,4977
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	23,14	0,2314
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	23,37	1,1685
TOTAL PARTIDA.....					24,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EARC45		ML	BORDILLO PREFABRICADO HORMIGON TIPO C5 (25x15 cm.)		
			Bordillo de hormigón prefabricado tipo "C-5, clase R-5 UNE 127-025" de dimensiones 25x15 cm. en chaflán, colocado sobre solera de hormigón HM-20, de 16 cm de espesor, incluso excavación necesaria, parte proporcional de rebajes, rejuntado y limpieza.		
O004	0,1000	H	Oficial segunda	22,43	2,2430
M27	0,0010	H	Retro-excavadora s/ruedas 1 m3	49,93	0,0499
PFIR001	1,0000	MI	Bordillo hormigón prefabricado (C-5) 25x15 cm.	12,48	12,4800
A00016	0,0010	M3	MORTERO CEM.GRI.ENFOSC.CONF.OBRA	83,95	0,0840
A00009	0,0500	M3	HORMIGON HM-20/P/20/IIb COLOCADO	95,06	4,7530
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	19,61	0,1961
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	19,81	0,9905
TOTAL PARTIDA.....					20,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.

EARC47		M2	SOLERA HORMIGON HM-20 e=15 cm		
			Pavimento de hormigón en masa de 15 cm de espesor de resistencia 20 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal, con p.p. de mallazo electrosoldado d=6 mm. 15x15 cm., pulido incluso vertido, colocación y juntas de hormigonado, según EHE.		
O003	0,0300	H	Oficial primera	22,74	0,6822
O006	0,1000	H	Peón ordinario	21,96	2,1960
M105	0,0800	H	Bandeja vibratoria	4,27	0,3416
A00009	0,1500	M3	HORMIGON HM-20/P/20/IIb COLOCADO	95,06	14,2590
P0426	1,0000	M2	Mallazo 15x15 1,35 Kg/m2 D=6	2,11	2,1100
A00014	0,0150	M2	ENCOFRADO RECTO O CURVO	20,61	0,3092
PFI016	1,0000	Ud	Junta dilatación/m2	0,19	0,1900
PFIR105	0,0030	Tm	Cemento CEM IV B	109,53	0,3286
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	20,42	0,2042
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	20,62	1,0310
TOTAL PARTIDA.....					21,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EARC58		M2	REPOSICIÓN ACERADO EXISTENTE		
			Reposición de acera con baldosas tipo ayuntamiento de Arcos de la Llana, colocada mediante 3 cm de mortero de agarre M-7.5 sobre 10 cm de solera de hormigón HM-20 incluido y juntas de dilatación cada 25 m2 rellenas con mortero elástico base de cemento, incluso enlechado y limpieza, totalmente terminada.		
O003	0,0780	H	Oficial primera	22,74	1,7737
O006	0,0780	H	Peón ordinario	21,96	1,7129
A00009	0,1000	M3	HORMIGON HM-20/P/20/IIb COLOCADO	95,06	9,5060
PVAR125	0,0300	M3	Mortero M-7,5	58,00	1,7400
PVAR155	0,0020	M3	Mortero elástico base de cemento juntas tipo mapei o equiv.	88,31	0,1766
PFR017	1,0500	M2	Loseta de terrazo tipo Ayuntamiento	22,00	23,1000
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	38,01	0,3801
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	38,39	1,9195
TOTAL PARTIDA.....					40,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

EARC60		UD	ESTUDIO COBERTURA RADIOELECTRICA		
			Estudio de Cobertura Radioeléctrica que asegure la viabilidad del proyecto para asegurar el adecuado despliegue de la red inalámbrica de tecnología LoRa, incluyendo en la banda de frecuencia ICM de 868 a 870 MHz (UN39 del CNAF) para establecer la ubicación y el número de GatewayS LoRaWAN necesarios para prestar el servicio de Telelectura de contadores de agua en este Ayuntamiento objeto de este proyecto. Estudio realizado, tras la comprobación del inventario de contadores y con los puntos de instalación facilitados por el Ayuntamiento, incluyendo acuerdos/comunicaciones con titulares de bienes (ayto, centros publicos, parroquias, etc...), mediante herramienta de simulación radioeléctrica sobre una cartografía digital. Completamente finalizado y válido para dotar de cobertura a todos los contadores de del núcleo.		
PABA060	1,0000	Ud	Estudio de cobertura	486,00	486,0000
PABA061	1,0000	Ud	Negociación, informe	150,00	150,0000
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	636,00	6,3600
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	642,36	32,1180
TOTAL PARTIDA.....					674,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EARC64		UD	IMPLANTACIÓN RED FIJA LECTURA DE CONTADORES		
			Implantación de Red Fija para lectura de contadores, con instalación de concentradores o GatewayS que permita un 100% de recepción de contadores, con tecnología LoRaWAN 868 MHz para exteriores IP67 en casing metálico, con 8 canales, chip SEMTECH SX1303, network server embebido, posibilidad de configuración del packet forwarder con basic station, conexión Ethernet, modem LTE integrado, GPS, rango de temperatura de operación de -40 a 70°C y alimentación externa. Incorpora antenas exteriores omnidireccionales de máxima ganancia, antenas exteriores omnidireccionales de LTE, herraje de fijación a mástil, alimentación externa, mástil de 2,5m de altura, cable de exteriores y todo pequeño material necesario para su instalación. Incluso la parametrización de los GatewayS, su instalación y puesta en servicio, incluso p.p. de cableados, cajas estancas, tarjetas de comunicación y pequeño material, p.p. de instalación, con cobertura de lectura completa del núcleo, incluso p.p. de conexiones y comunicaciones entre contadores-soporte-programa de lectura. Toda la unidad conforme a la ET del PPTP del proyecto. Totalmente probado, funcionando y acabado.		
PABA063	1,0000	Ud	GatewayS LoRa 8 CH con LTE	3.560,00	3.560,0000
PABA064	1,0000	Ud	Alimentador externo	243,00	243,0000
PABA065	1,0000	Ud	Material de instalación	350,00	350,0000
PABA066	1,0000	Ud	Programación de GW	290,00	290,0000
PABA067	1,0000	Ud	Montaje en campo	900,00	900,0000
PABA068	1,0000	Ud	Soporte a la PES	167,00	167,0000
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	5.510,00	55,1000
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	5.565,10	278,2550
TOTAL PARTIDA.....					5.843,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

EARC70		UD	SERVICIO FORMACIÓN SOBRE LA TECNOLOGÍA IMPLANTADA		
			Servicios de formación sobre la tecnología implantada al personal del Ayuntamiento.		
PABA070	1,0000	Ud	Servicios formación sobre la tecnología aplicada	530,00	530,0000
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	530,00	5,3000
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	535,30	26,7650
TOTAL PARTIDA.....					562,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EARC74		UD	DIGITALIZACIÓN GIS INVENTARIO DE CONTADORES		
			Digitalización en GIS y fichas de inventariado de contadores, incluyendo fotografías georreferenciadas de los nuevos equipos instalados, numeración y códigos de serie de contadores y antenas (módulos), lectura existente en desmontaje de actual, incidencias, etc., despliegue de red fija (concentradores, equipos, cajas de conexiones, antenas repetidoras, etc...), actualizando todos los campos existentes y de nueva instalación. Totalmente actualizado y terminado.		
PABA074	1,0000	Ud	Digitalización GIS de contadores	2,00	2,0000
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	2,00	0,0200
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	2,02	0,1010
TOTAL PARTIDA.....					2,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS.

GR001		M3	GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN (COD. 17.01.01)		
			Transporte y gestión de residuos de hormigón en RCD autorizado.		
O003	0,0010	H	Oficial primera	22,74	0,0227
M05	0,0200	H	Camión basculante	40,57	0,8114
PGR01	1,0000	M3	Canon de vertido residuos hormigón	9,00	9,0000
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	9,83	0,0983
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	9,93	0,4965
TOTAL PARTIDA.....					10,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

GR005		KG	GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS (COD. 17.02.03)		
			Transporte y gestión de residuos de plástico en RCD autorizado.		
O003	0,0100	H	Oficial primera	22,74	0,2274
M05	0,0200	H	Camión basculante	40,57	0,8114
PGR02	1,0000	M3	Canon de vertido residuos plásticos	1,15	1,1500
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	2,19	0,0219
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	2,21	0,1105
TOTAL PARTIDA.....					2,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
GR015		KG	GESTIÓN DE RESIDUOS METÁLICOS (COD. 17.04)		
			Transporte y gestión de residuos metálicos en RCD autorizado.		
O003	0,0100	H	Oficial primera	22,74	0,2274
M05	0,0300	H	Camión basculante	40,57	1,2171
PGR04	1,0000	M3	Canon de vertido residuos metálicos	1,05	1,0500
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	2,49	0,0249
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	2,52	0,1260
TOTAL PARTIDA.....					2,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

GR020		M3	GESTIÓN DE RESIDUOS TÉRREOS (COD. 17.05)		
			Transporte y gestión de residuos de origen térreo en RCD autorizado.		
O003	0,0010	H	Oficial primera	22,74	0,0227
M05	0,0070	H	Camión basculante	40,57	0,2840
PGR05	1,0000	M3	Canon de vertido residuos térreos	0,08	0,0800
%1	1,0000	%	MEDIOS AUXILIARES	0,39	0,0039
%5	5,0000	%	COSTES INDIRECTOS	0,39	0,0195
TOTAL PARTIDA.....					0,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.



ANEJO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA	4
1.1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.....	4
1.2. JUSTIFICACIÓN SOBRE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	4
1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	6
1.3.1. DATOS GENERALES.....	6
1.3.2. DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LA OBRA	6
1.4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....	8
1.4.1. TRABAJOS PRELIMINARES	8
1.4.2. TRABAJOS DE REPLANTEO	10
1.4.3. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.....	10
1.4.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS	10
1.4.5. RELLENOS	10
1.4.6. COLOCACIÓN DE CONDUCCIONES	10
1.4.7. ELEMENTOS DE HORMIGÓN	11
1.4.8. ELEMENTOS DE CUBRICIÓN EN MADERA	11
1.4.9. PAVIMENTACIÓN.....	11
1.4.10. URBANIZACIÓN.....	11
1.4.11. JARDINERÍA.....	11
1.4.12. GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS..	11
1.5. MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS DE MANO	12
2. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	14
2.1. RIESGOS INDIRECTOS PRODUCTO DE OMISIONES DE EMPRESA Y PARTES IMPLICADAS. MEDIDAS PREVENTIVAS	14
2.2. RIESGOS GENERALES EN EL EXTERIOR, EN AFECCIONES, EN UNIDADES CONSTRUCTIVAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	16
2.2.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA CLIMATOLOGÍA..	16
2.2.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LAS AFECCIONES POR LAS OBRAS	18
2.2.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LAS AFECCIONES SOBRE VÍAS COLINDANTES, ACCESOS Y CAMINOS.....	25
2.2.4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS PRELIMINARES Y TRABAJOS DE REPLANTEO	26
2.2.5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.....	27



2.2.6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES, ZANJAS, VACIADOS Y POZOS	29
2.2.7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN RELLENOS.....	33
2.2.8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN	35
2.2.9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE MADERA	45
2.2.10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS EN ALTURA.....	46
2.2.11. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN URBANIZACIÓN.....	48
2.2.12. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS CONTINUOS DE SEGURIDAD.....	48
2.2.13. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES.....	50
2.2.14. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA GESTIÓN Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	55
2.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR	56
2.3.1. RETROEXCAVADORA Y EXCAVADORA MIXTA (PALA Y RETRO).....	58
2.3.2. BAÑERAS, CAMIÓN VOLQUETE.....	60
2.3.3. CAMIÓN HORMIGONERA	61
2.3.4. CAMIÓN BOMBA DE HORMIGÓN.....	62
2.3.5. RODILLO COMPACTADOR.....	64
2.3.6. CAMIÓN – GRÚA Y GRÚA AUTOPROPULSADA	65
2.3.7. COMPRESOR.....	67
2.3.8. HORMIGONERA ELÉCTRICA	68
2.3.9. GRUPOS GENERADORES.....	69
2.3.10. CORTADORA DE PAVIMENTO	70
2.3.11. MESA DE SIERRA CIRCULAR.....	71
2.3.12. MARTILLO NEUMÁTICO	72
2.3.13. VIBRADOR DE AGUJA.....	74
2.3.14. MAQUINARIA DE CORTE RADIAL.....	74
2.3.15. EQUIPOS DE SOLDADURA.....	74
2.3.16. PLATAFORMA ELEVADORA.....	76
2.4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES.....	78
2.4.1. ANDAMIOS EN GENERAL.....	78
2.4.2. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.....	80
2.4.3. PLATAFORMAS DE TRABAJO	81
2.4.4. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METÁLICAS).....	82



2.5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANO.....	84
2.5.1. HERRAMIENTAS DE CORTE.....	84
2.5.2. HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN.....	85
2.5.3. HERRAMIENTAS PUNZANTES	86
2.6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A DAÑOS A TERCEROS....	87
2.7. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA REALIZACIÓN DE ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	88
2.8. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EL MANEJO DE CARGAS Y PESOS.....	91
3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	94
4. PREVENCIÓN Y ASISTENCIA MÉDICA	95
5. PLIEGO DE CONDICIONES.....	98
5.1. NORMATIVA LEGAL APLICABLE.....	98
5.2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.....	100
5.2.1. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN	100
5.2.2. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.....	101
5.2.3. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.....	102
5.2.4. DERECHOS Y OBLIGACIONES	103
5.2.5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN	104
5.3. CONTROLES PERIÓDICOS Y SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD ...	106
5.4. PARTES DE ACCIDENTE Y ESTADÍSTICAS	107
5.5. MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DE LA OBRA	108
5.6. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	110
5.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN	116
5.8. SERVICIOS GENERALES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	122
5.9. ASISTENCIA MÉDICO SANITARIA.....	126
5.10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	131
5.11. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y DE TODO RIESGO	132
5.12. VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN	132



1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para que redacte el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra, así como del personal, Servicios de Prevención, Inspección de Trabajo y Órganos técnicos en la materia de la comunidad autónoma donde se ejecute la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1.2. JUSTIFICACIÓN SOBRE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el **Artículo 4 del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

a) Que el Presupuesto de Licitación sea igual o superior a 450.759,08 euros (75 millones de pesetas).

El Presupuesto de Licitación del presente Proyecto, no supera la cantidad indicada.

b) Que la duración estimada de los trabajos sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.

La duración de los trabajos supera 30 días laborales y se ha estimado un número de trabajadores actuando de forma simultánea en periodo punta de 5 trabajadores, por lo que esta limitación debe quedar excluida.



- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo como tal la suma de los días del trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 jornadas

Teniendo en cuenta la normativa vigente sobre la materia, el convenio colectivo de la provincia de Burgos y las retribuciones voluntarias que las empresas otorgan a su personal de forma general:

	DÍAS NO TRABAJADOS	JORNALES ABONADOS	PLUS
DOMINGOS	52	52	--
SÁBADOS	52	52	--
FESTIVOS	14	14	--
VACACIONES	22	22	22
ENFERMEDAD	3	3	--
GRATIFICACIONES	--	90	90
TOTAL	143	233	117

Días útiles anuales

$$365 - 143 = 222 \text{ días / año.}$$

Días útiles mensuales

$$222 / 12 = 18.5 \text{ días / mes.}$$

Volumen de mano de obra

Estimando que el número máximo de personal para la ejecución de las obras es de **5 trabajadores**, y siendo el plazo de ejecución **3 meses** se obtiene:

$$18,5 \text{ días / mes y trabajadores} \times 3 \text{ meses} \times 5 \text{ trabajadores} = 277,5 \text{ Jornadas}$$

Por tanto, no se sobrepasan las 500 jornadas estipuladas, como previsión de volumen de mano de obra.

- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El presente proyecto no trata las obras señaladas anteriormente, entendiendo en este caso que las conducciones a ejecutar en la obra no precisan de equipos especiales de excavación o



perforación, ni se hace necesaria la intervención de personas dentro de excavaciones por debajo de la cota del terreno que no sean a cielo abierto.

Por tanto, en este caso se cumple o se supera el apartado b anteriormente expuesto, quedando justificada así la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud, incluido en el Proyecto.

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

1.3.1. DATOS GENERALES

▪ PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA LLANA
▪ AUTOR DEL PROYECTO	BASILIA GONZÁLEZ GONZÁLEZ (I.T.O.P)
▪ SITUACIÓN DE LA OBRA	ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)
▪ P.E.M destinado a SEGURIDAD y SALUD	1.110,77 €
▪ PERSONAL PREVISTO	5 personas
▪ PLAZO DE EJECUCIÓN	3 meses

1.3.2. DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LA OBRA

La actuación consiste en la adecuación de las acometidas domiciliarias, desmontaje de los contadores existentes, montaje de los nuevos contadores digitales e instalación del sistema de comunicaciones.

Las obras se desglosan en las siguientes fases y soluciones constructivas:

a) ACONDICIONAMIENTO ACOMETIDAS EXISTENTES

Acondicionamiento de acometidas domiciliarias, con enganche a la red, arqueta de registro, llaves de corte, e instalación de los contadores correspondientes.

Para ello, en la mayoría de los casos es necesaria la ejecución de una nueva arqueta de 40x40 cm para poder alojar el nuevo contador y la válvula de corte.

Las arquetas se ejecutarán en los puntos de conexión existentes en las calles, aceras y vías públicas frente a las instalaciones a las que se le da suministro. Las zanjas se abrirán por las zonas marcadas en el plano de planta, con posterior relleno con zahorras artificiales y reconstrucción del pavimento.

b) DESMONTAJE DE LOS CONTADORES EXISTENTES

Desmontaje de los contadores existentes, que serán depositados en las instalaciones municipales o, en su caso, eliminados a través de un gestor autorizado de residuos en caso de resultar inservibles o por superar la antigüedad máxima permitida, debiendo



almacenarse en todo caso durante dos meses en caso de eventuales reclamaciones. Durante este desmontaje se procederá a identificar, el contador desmontado con el correspondiente en el padrón, así como a la toma de lectura en dicho momento. Mediante la aplicación informática correspondiente, se identificará la posición y coordenadas de cada contador, para su situación posterior en la cartografía, también se obtendrá la fotografía correspondiente, que recoja la situación de la instalación actual.

c) MONTAJE DE LOS NUEVOS CONTADORES

Montaje de los contadores digitales de telegestión suministrados con arreglo a los condicionantes técnicos que se establecen en el presente proyecto, considerando todos los materiales de unión y las actuaciones necesarias para la ubicación de los nuevos contadores en los emplazamientos originales.

Contador mecánico de velocidad en acometida de agua DN 13-15-20-25-32-40-50 mm, instalado en tubería de 13-15-20-25-32-40-50 mm de diámetro según corresponda, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable 360° e inclinada 45° para facilitar la lectura directa, rango (Q3/Q1) $R \geq 250$, pre-equipado con tecnología inductiva, totalizador analógico y esfera extra-seca (sin que haya transmisión física entre la parte seca y la parte húmeda del contador) y sin ningún engranaje en contacto con el agua, relojería IP 68, provisto de módulo de radiofrecuencia y comunicación radio LoRaWan, conexiones a red general y domicilio, comprobado y conexionado y se identificará de forma inequívoca el nuevo contador instalado con el padrón actual y se tomará fotografía del resultado de la instalación.

Los materiales constitutivos de los contadores cumplirán la legislación aplicable relativa a los materiales susceptibles de entrar en contacto con agua para el consumo humano cumpliendo en todo momento el RD 03/2023 y REGLAMENTO (UE) N° 305/2011. No se admitirán cuerpos principales fabricados en materiales plásticos o poliméricos como sustitución del cuerpo metálico.

Todos los contadores ofertados deberán cumplir la normativa metrológica vigente, que les resulte de aplicación, y en particular, lo dispuesto en el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de Metrología, así como la Directiva 2014/32/UE (MID) relativa a los instrumentos de medida.

Se presentará la declaración de conformidad y la documentación oficial de su homologación de modelo ofertado.

Los contadores deberán disponer del marcado CE y marcado metrológico, y haber superado los procedimientos de evaluación de la conformidad exigidos por la normativa aplicable, así como de la vida útil y verificaciones exigidas por la normativa aplicable.

Desde el punto de vista metrológico, los contadores deberán cumplir la norma UNE-EN ISO 4064 y presentar, como mínimo, una clase metrológica igual o mayor de R250, garantizando una elevada precisión de medida, especialmente en bajos caudales, orientada a la reducción de pérdidas aparentes y a la mejora de la eficiencia del sistema de abastecimiento.

Los valores de los caudales característicos Q1, Q2, Q3 y Q4 deberán cumplir las relaciones y rangos definidos en la UNE-EN ISO 4064, correspondiendo el caudal permanente.



d) IMPLEMENTACIÓN E INSTALACIÓN SISTEMA DE COMUNICACIONES

Implementación e instalación de un sistema de comunicaciones LoRaWan para la recogida de las tramas enviadas por los contadores instalados, el campo de actuación debe cubrir la totalidad de los contadores instalados. De acuerdo a las especificaciones técnicas definidas en el documento nº 3 PPTP. Para ello se realizarán pruebas para determinar, la correcta ubicación, pudiendo ser necesaria la implementación de distintas opciones de alimentación, desde directa a la red, conexión a farolas de alumbrado público, o alimentación mediante placa solar y demás accesorios.

e) SERVICIOS AFECTADOS

Antes del comienzo de las obras, y durante el transcurso de estas, deberá procederse a la investigación, ratificación sobre la existencia de nuevos servicios afectados, y en caso de encontrar nuevas afecciones, debidas al proceso constructivo u otras causas, se analizarán los riesgos y medidas a adoptar en orden a la debida seguridad de los trabajos, siguiendo siempre las indicaciones que al respecto den las Compañías propietarias de cada servicio.

1.4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

1.4.1. TRABAJOS PRELIMINARES

Antes de proceder a ejecutar la primera unidad de obra, es necesario realizar los siguientes trabajos e instalaciones:

f) Prospección del lugar

El promotor y contratistas antes de iniciar los trabajos han de informarse de los posibles servicios afectados por la obra.

Tal información servirá para establecer y adoptar medidas de control tendentes a evitar riesgos como los de asfixia, incendio, explosión, electrocución, inundaciones y derrumbamientos, que es describirán más adelante.

g) Vallado perimetral de la obra

Queda prevista la delimitación perimetral de la parcela, además de las zonas de acopios, excavaciones, zanjas, pozos y vaciados que se mantengan abiertos.

Para ello se instalarán vallas de protección que dispondrán de las siguientes características:

- Contarán con la suficiente resistencia y serán de 2m de altura mínima.



- Estarán dotadas de señalización nocturna, en aquellos casos en los que la ubicación del recinto a delimitar sea susceptible de ser transitado por personas o vehículos.
- Garantizarán el impedimento de paso de personal no autorizado.
- Para el caso de acopios, y excavaciones o vaciados de profundidades menores a 2 m se dispondrá de un cordón o malla de balizamiento a una distancia mínima de seguridad del borde de excavación de 1,00m con intención de que exista un resguardo mínimo.
- Para excavaciones, vaciados y zanjas donde se alcancen profundidades iguales o superiores a 2 m, se dispondrá de barandilla de protección rígida y anclada al terreno a una distancia de seguridad de 1m del borde de excavación.

h) Señalización provisional de la obra

Existe la posibilidad de señalar las obras mediante personal encargado de indicar a los automovilistas la existencia de estas, e incluso disponer de rutas alternativas si fuera preciso.

Las obras se realizarán de forma que las afecciones al tráfico sea el menor posible.

Asimismo, se dispondrá de la señalización reglamentaria de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo: señales de advertencia, señales de prohibición, señales de obligación, señales relativas a los equipos de lucha contra incendios y señales de salvamento o socorro.

i) Instalaciones provisionales

En la obra en construcción, dadas sus características, existirán instalaciones provisionales que se montarán al comienzo de los trabajos y permanecerán durante su desarrollo como casetas de obra e instalaciones de higiene y bienestar.

j) Estructuras e Instalaciones colindantes

La incidencia de las obras en instalaciones colindantes existentes, puede generar riesgos de caída de materiales, de desplome, colisiones, etc., de forma que antes de iniciar cualquier trabajo que pudiera afectar a instalaciones colindantes deberá estudiarse el estado de las mismas y prever las posibles alternativas y disposición de las medidas necesarias ante los riesgos señalados, estudio de la instalación de medios auxiliares, estudio de la actuación y posicionamiento de la maquinaria de elevación y excavación, etc.



1.4.2. TRABAJOS DE REPLANTEO

Se efectuarán los trabajos de replanteo necesarios tanto, previamente al inicio de los trabajos como durante el transcurso de estos.

1.4.3. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

Se efectuará el desbroce y excavaciones en superficie en los lugares donde así se requiera. En la zona de ubicación de las zapatas, previamente a la ejecución de las cimentaciones, así como la zona a pavimentar. Esta labor se acometerá con tractor de orugas, pala cargadora y camiones.

La tierra vegetal necesaria para revestimiento de taludes se acopiará, mientras que el material sobrante se trasladará a vertedero. Dicho transporte se hará con camiones volquete.

1.4.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Quedan previstos en esta unidad las excavaciones de desmontes hasta alcanzar la cota de cimentación, así como la apertura de zanjas para canalizaciones, vaciados y excavaciones para la ejecución arquetas y pozos de registro.

Para evitar el riesgo de desprendimientos y/o deslizamientos de tierras se procederá a dar a las paredes de las excavaciones un talud próximo o igual al talud natural, y si esto no fuera posible y/o las características del terreno lo requieren se procederá a la ejecución de bancadas, e incluso a la disposición de entibación y/o apuntalamiento de los paramentos de la excavación, estudiando previamente los condicionantes, disponibilidad y viabilidad física y técnica y las necesidades constructivas.

Se incluyen también en esta unidad los trabajos relativos a la retirada del material desmontando y transportado a vertedero.

1.4.5. RELLENOS

Se hace referencia en esta unidad a las tareas concernientes al tapado de zanjas con material procedente de la excavación, así como el relleno de vaciados de cimentación, el trasdosado de zapatas y su compactación.

1.4.6. COLOCACIÓN DE CONDUCCIONES

En esta unidad de obra se incluyen los trabajos de colocación de conducciones para la red de abastecimiento y saneamiento de la fuente, así como la red de riego para el mantenimiento del césped.



1.4.7. ELEMENTOS DE HORMIGÓN

Se estudian dentro de esta unidad todas las operaciones relativas a la ejecución de cimentaciones en hormigón armado.

Se consideran además la ejecución de todos aquellos otros elementos en hormigón armado y/o en masa, definidos en proyecto: soleras, ejecución de arquetas y pozos de registro.

1.4.8. ELEMENTOS DE CUBRICIÓN EN MADERA

Se estudian dentro de esta unidad todas las operaciones relativas a la ejecución de la pérgola de madera, estando formada por pilares y vigas de madera tratada para exteriores. La cubierta será de tarima también en madera para colocar sobre esta la teja a dos aguas.

1.4.9. PAVIMENTACIÓN

Esta unidad de obra comprende los trabajos de pavimento continuo de seguridad que se va a disponer en la zona de juegos infantiles. Estos trabajos serán realizados por un equipo de oficiales de 1ª especialistas en la realización de los mismos.

1.4.10. URBANIZACIÓN

La presente unidad de obra se refiere a los trabajos de instalación de bancos, papeleras, mesas de picnic, juegos de niños etc... y mobiliario urbano en general.

Esta instalación será realizada por operarios especialistas en la ejecución de este tipo de trabajos, ayudados por herramientas manuales y eléctricas y si es necesario por maquinaria de ayuda a la hora de trasladar los elementos a instalar.

1.4.11. JARDINERÍA

Esta unidad de obra comprende todos los trabajos propios de jardinería, desde el extendido de tierra vegetal como la siembra de césped, la plantación de árboles, etc...

1.4.12. GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Durante el desarrollo de las obras se seguirá una continua y ordenada gestión Medio Ambiental, procediéndose a una adecuada gestión de los residuos, escombros y desechos que se generen durante la ejecución de las obras.



Se atenderá especialmente al almacenamiento, uso y tratamiento, de las sustancias o productos químicos, tóxicos, peligrosos y/o inflamables, y se efectuará un controlado acopio, deshecho y retirada de la obra de envases o recipientes contenedores de tales sustancias, así como de otros materiales de desecho: embalajes, plásticos, flejes, recortes de madera, palés, escombros, etc.

Terminadas las obras, el conjunto de las instalaciones provisionales para el servicio de la obra, deberán ser removidas y los lugares de su emplazamiento, restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los accesos a la obra, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización para la obra.

A la finalización de todos los trabajos, se dejará el conjunto de las obras ejecutadas en correctas condiciones limpieza y entrega.

1.5. MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS DE MANO

Se prevé que en las distintas unidades de obra señaladas intervendrá y empleará la siguiente maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria

- Retroexcavadora
- Excavadora mixta (Pala y Retro)
- Motoniveladora
- Bulldozer
- Camión volquete y bañeras
- Camión hormigonera
- Camión bomba de hormigón
- Compactador
- Grúa autopropulsada
- Camión-grúa
- Compresor
- Hormigonera eléctrica
- Grupos generadores
- Cortadora de pavimento



- Mesa de sierra circular
- Martillo neumático
- Vibrador de aguja
- Máquina de corte radial
- Equipo de soldadura

Medios Auxiliares

- Andamios
- Cimbras y puntales
- Escaleras de mano

Herramientas de mano

- Pico, Pala, Azada, Pico
- Sierra de Arco y Serrucho.
- Tenazas de Ferrallista
- Tenazas, Martillos, Alicates
- Brochas, Pinceles, Rodillos
- Nivel, Regla, Escuadra, Plomada



2. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

2.1. RIESGOS INDIRECTOS PRODUCTO DE OMISIONES DE EMPRESA Y PARTES IMPLICADAS. MEDIDAS PREVENTIVAS

Análisis de Riesgos

Se enumera a continuación una relación de actuaciones de la empresa y de las partes implicadas: contratista/s, subcontratistas, trabajadores autónomos, promotor, dirección facultativa, coordinación de Seguridad y Salud, Servicios de Prevención, Autoridad Laboral, cuya omisión genera riesgos indirectos.

- Notificación a la autoridad laboral de la apertura del centro de trabajo acompañada del Plan de Seguridad y Salud, debidamente aprobado (Art. 19 R.D.: 1627/97) y en su caso, de la reanudación o continuación de los trabajos después de efectuarse alteraciones o ampliaciones de importancia.
- Existencia en obra del Plan de Seguridad y Salud (Art. 7 R.D. 1627/97)
- Existencia del Libro de Incidencias en el centro de trabajo, y en poder del Coordinador o de la Dirección Facultativa. (Art. 13 R.D. 1627/97).
- Existencia en obra de un Coordinador durante la ejecución nombrado por el Promotor cuando en su ejecución intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. (Art. 3.2 R.D. 1627/97).
- Aplicación de manera coherente por parte del empresario los principios de la acción preventiva (Art. 15 de la Ley 31/1995).
- Planificación, organización y control de la actividad preventiva, integrados en la planificación, organización y control de la propia obra (Art. 1 y 2 R.D. 39/1997), incluidos los procesos técnicos y línea jerárquica de la empresa con compromiso prevencionista en todos sus niveles, creando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo y las condiciones en que se efectúe el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales (Art. 15. g. Ley 31/1995 y Art. 16 Ley 31/1995).
- Coordinación de actividades empresariales en la obra como centro de trabajo (Art. 24 Ley 31/1995 y R.D.171/2004)
- Disposición de equipos de trabajo y medios de protección (Art. 17 de la Ley 31/1995 y R.D. 1215/1997)
- Información, consulta y participación de los trabajadores
- Formación prevencionista en y de todos los niveles jerárquicos. (Art. 19 Ley 31/1995)



- Creación del Comité de Seguridad y Salud cuando la plantilla supere los 50 trabajadores. (Art. 38 Ley 31/95).
- Crear o contratar los Servicios de Prevención. (Cap. IV Ley 31/95 y Cap. III R.D. 39/1997).
- Contratar auditoría o evaluación externa a fin de someter a la misma el servicio de prevención de la empresa que no hubiera concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada. (Cap. V. R.D. 39/1997).
- Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención. (Cap. V Ley 31/1995)
- Creación y apertura del Archivo Documental, creación del control de bajas laborales, y poseer relación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una inactividad laboral superior a un día de trabajo. (Art. 23 Ley 31/1995)
- Creación y mantenimiento, tanto humano como material, de los servicios de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. (Art. 20 Ley 31/1995), estos servicios pueden ser contratados externamente.
- Organizar los reconocimientos médicos iniciales y periódicos caso de ser necesarios estos últimos. (Art. 22 Ley 31/1995).
- Adoptar las medidas necesarias para eliminar los riesgos inducidos y/o generados por el entorno o proximidad de la Obra. (Art. 10 j. R.D. 1627/1997, Art. 15 g. Ley 31/1995).
- Crear o poseer en la obra:
 - Cartel con los datos del Aviso Previo (Anexo III, R.D. 1627/1997).
 - Cerramiento perimetral de obra, siempre y cuando las características de la misma lo permitan (En este caso no se prevé disponer de cerramiento perimetral de obra, únicamente permanecerán delimitadas zonas de actuación concretas que así lo requieran)
 - Entradas a obra de personal y vehículos (independientes).
 - Señales de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y salvamento).
 - Poseer en obra un listado con las direcciones y teléfonos del Hospitales o Centros Asistenciales concertados, indicando claramente el más cercano, así como los teléfonos de Ambulancias, Bomberos, Policía, Guardia Civil, Juzgado de Guardia, etc.
 - Extintores.
 - Aseos, vestuarios, botiquines, comedor, taquillas, agua potable o accesos a los mismos.



- Estudio geológico y geotécnico del terreno a excavar, si el desmonte o zanja superaran los 1,5 metros.
- Estudio de los edificios y/o paredes medianeras y sus cimientos que pueden afectar o ser afectados por la ejecución de la obra.
- Documentación de las empresas de servicio de agua, gas, electricidad, teléfonos y saneamiento sobre existencia o no de líneas eléctricas, acometidas, o redes y su dirección, profundidad y medida, tamaño, nivel o tensión, etc.
- Espacios destinados a acopios y delimitar los dedicados a productos peligrosos, ambos perfectamente vallados y señalizados.
- Informes de los fabricantes, importadores o suministradores de las máquinas, equipos, productos, materias primas, útiles de trabajo, sustancias químicas y elementos para la protección de los trabajadores, de acuerdo con el Art. 41 Ley 31/1995 (deberán de estar depositados en el archivo documental. Art. 23 Ley 31/1995).

Medidas Preventivas

Cumplir lo señalado en el apartado de omisiones de empresa que generan riesgos indirectos.

Todas estas indicaciones son exigibles a la empresa en la legislación vigente en España.

2.2. RIESGOS GENERALES EN EL EXTERIOR, EN AFECCIONES, EN UNIDADES CONSTRUCTIVAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

2.2.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA CLIMATOLOGÍA

El clima se caracteriza por inviernos fríos que obligan a prever las medidas oportunas para hacer frente a sus rigores en cuanto a ropa de trabajo, superficies deslizantes, congelación y sobrecargas de nieve. En contraposición el verano se caracteriza por ser seco y caluroso, por lo que se debe tener en cuenta la posibilidad de deshidratación, estrés térmico, insolación, quemaduras de piel, etc., debido a temperaturas elevadas. Durante los periodos de primavera y otoño se atenderán a las precipitaciones y avenidas de agua por éstas y por deshiele, a tomar en consideración en los trabajos en cercanos al río Hormazuela, ante la previsión de nivel freático a escaso un metro de profundidad. Se establecerán en estos casos las previsiones necesarias para acondicionamiento del área de trabajo, interior de excavaciones y zanjas por afloramiento de agua o nivel freático elevado. En todo caso, para las actuaciones en estos puntos se deberá tratar de efectuar en periodo estival con intención de disponer de



zonas de trabajo con la menor afluencia o presencia de agua, en evitación de riesgos derivados de tal presencia de agua.

Se tomará también en consideración los posibles riesgos derivados de la acción de fuertes vientos, con particular atención en las tareas de izado de cargas y montaje de piezas voluminosas y/o pesadas.

Análisis de Riesgos

Quedan pues analizados los riesgos siguientes:

- Exposición del personal a temperaturas extremas, lluvia, nieve o hielo.
- Caídas al mismo o a distinto nivel ante superficies resbaladizas o zonas con presencia de hielo o nieve.
- Desplome de medios auxiliares instalados (encofrados, andamios, plataformas de trabajo, cimbras, apuntalamientos, etc.), por sobrecargas de nieve o acción del viento.
- Desplome de cargas izadas y movimientos descontrolados por acción de fuertes vientos.
- Caída o desprendimiento de material acopiado, instalado o presentado durante la ejecución, en cubiertas o en zonas altas estructurales por acción del viento.
- Inundaciones de zanjas, vaciados, pozos, o excavaciones, afloramiento de agua, aparición de N.F.
- Desprendimientos de tierras y/o descalces o socavamientos en excavaciones, vaciados, pozos, fosos o zanjas por la presencia de agua, hielo o nieve.
- Electrocuciones durante empleo de equipos o herramienta eléctrica con presencia de lluvia, en zonas encharcadas o inundadas o por tormentas.
- Deshidratación, estrés térmico, insolación, quemaduras de piel

Medidas Preventivas

Paralización de los tajos bajo condiciones meteorológicas extremas: temperaturas extremas, fuerte lluvia, nieve, y bajo régimen de fuertes vientos, con especial mención de los trabajos con riesgo de caída desde altura, los trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento, izado de cargas y montaje de prefabricados y asimilables.

Limpieza y acondicionamiento de superficies de trabajo con presencia de hielo o nieve, y empleo de anticongelantes.

En todos aquellos casos en los que sea preciso ejecutar trabajos en altura, se efectuará una minuciosa revisión del correcto estado de los medios auxiliares dispuestos: encofrados,



andamios, cimbras, puntales, consolas sobre encofrados. Se acondicionarán las superficies de tránsito quedando exentas de barro, y nieve. Si se produce presencia de hielo se suspenderán los trabajos o tránsito por superficies resbaladizas en altura hasta la retirada o desaparición de hielo.

Antes del inicio de trabajos o acceso a excavaciones, zanjas, vaciados, posos o fosos se comprobará el estado de los paramentos de excavación, especialmente ante la presencia de hielo y nieve, y se eliminará la presencia de agua por achique.

Se suspenderá cualquier tipo de trabajo que suponga la carga, descarga o izado de piezas voluminosas y/o pesadas en régimen de fuertes vientos, lluvia intensa, presencia de hielo y/o nieve.

Se suspenderán los trabajos de soldadura y empleo de equipos y herramienta eléctrica bajo lluvia, tormenta o en presencia de agua, zonas encharcadas, inundadas, o equivalente.

Se asegurará o sujetará todo acopio de material en cubiertas o forjados en ejecución, o zonas estructurales elevadas de la cota del terreno que se esté empleando ante la previsión de que puedan desprenderse o echarse a volar o desprenderse por acción del viento. Se evitará el acopio de material en puntos altos, que no vaya a ser empleado en un plazo corto o inmediato.

Utilización de equipos de protección personal acordes con los trabajos que se realizan.

Utilización de prendas de abrigo e impermeables para casos de lluvia.

Utilización de ropa de trabajo adecuada y preferiblemente ajustada al cuerpo en prevención de enganches y atrapamientos (mono de trabajo o cazadora-pantalón, etc.)

Para trabajar en épocas estivales se garantizará el suministro de líquidos no alcohólicos, preferiblemente agua a los trabajadores a cargo de la empresa.

2.2.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LAS AFECCIONES POR LAS OBRAS

Análisis de Riesgos

Se prevén riesgos derivados de las operaciones de entronque a la red de saneamiento, así como los derivados de las tareas de excavación y apertura de zanjas y/o posibles interferencias de la maquinaria con tendidos aéreos: de telefonía y/o electricidad existentes



en las distintas zonas de trabajo y zonas de tránsito de maquinaria camiones y vehículos de obra, y canalizaciones subterráneas.

- Rotura de conducciones.
- Fugas de agua.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Electrocutaciones.
- Incendio.
- Quemaduras
- Colisiones.
- Atropellos.
- Atrapamientos, cortes, golpes.
- Derrumbes y aplastamientos
- Contactos, golpes o colisiones de la grúa torre, de la maquinaria de obra, camiones, grúas automotoras, camiones-grúa etc. que puedan intervenir en los trabajos de la obra con las antenas de telefonía y televisión.

Medidas Preventivas

Para los servicios afectados e interferencias, entronques y conexiones que sean necesarias efectuar, se tendrán en cuenta las siguientes medidas y normas de actuación con carácter mínimo.

- **CONDUCCIONES ELÉCTRICAS ENTERRADAS Y AÉREAS**

Medidas Preventivas

En principio no se efectuará afección directa sobre conducciones eléctricas aéreas o subterráneas y posibles tendidos aéreos próximos a las zonas urbanas en el tránsito y actuación de maquinaria.

No obstante, en cualquier caso, ante afecciones directas o indirectas se tomarán en consideración las prevenciones y directrices que se exponen a continuación como medidas mínimas:

Se solicitará a la compañía propietaria los permisos y autorizaciones necesarias para la actuación sobre la línea de la que se pretende efectuar la derivación.

Se solicitará igualmente la documentación informativa, sobre trazado de conducciones aéreas y/o subterráneas, potencia de tales líneas, de aquellas conducciones previsibles de afección, tanto derivadas de las operaciones de excavación y apertura de zanjas, y las



conducciones aéreas existentes en las zonas de tránsito, paso o trabajo en su proximidad o bajo un tendido aéreo.

Ante la aparición de cualquier indicio, como bandas plásticas señalizadoras, protecciones de fábrica, protección de hormigón, aparición de la tubería corrugada de protección, incluso encuentro con el propio cableado, o cualquier otro indicio que indique la presencia de una canalización enterrada, se ejecutará excavación manual hasta descubrir la canalización.

En caso de rotura de cable eléctrico se cesarán los trabajos y se dará aviso a la compañía propietaria para seguir sus instrucciones.

En caso de duda, tratar a todos los cables como si estuvieran en carga.

No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.

Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir alteraciones al paso de maquinaria o vehículo, así como posibles contactos accidentales por parte del personal de obra o ajeno a la misma.

Emplear señalización indicativa de riesgo, siempre que sea posible, señalando la proximidad a la línea, su tensión y el área de seguridad.

A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de colocación la señalización anteriormente mencionada.

Informar inmediatamente a la compañía propietaria si un cable sufre daño. Se conservará la calma, avisando a todas las personas afectadas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

Cuando sea necesario el desarrollo de cualquier trabajo en proximidad de líneas eléctricas se dispondrán de los medios de protección necesarios de forma que se garantice que el/os trabajador/es permanezcan fuera de la zona de peligro, o lo más alejados de ella que el trabajo permita. Atendiendo a las especificaciones del RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Seguridad y Salud de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico, se considerarán las siguientes distancias límite de las zonas de trabajo:

Un (KV)	DP _{EL-1} (cm)	DP _{EL-2} (cm)	DP _{PROX-1} (cm)	DP _{PROX-2} (cm)
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300



10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
65	120	85	170	300
110	160	100	210	300
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Siendo:

U_n = Tensión nominal de la instalación (KV)

D_{PEL-1} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)

D_{PEL-2} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)

D_{PROX-1} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

D_{PROX-2} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Para la definición de estas distancias, se considerará siempre, el punto más próximo de tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del trabajador o de la máquina, considerando siempre, la situación más desfavorable.

Se debe garantizar, siempre que no se sobrepase la Distancia de Peligro (D_{PEL}), el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella posible.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, si se trata de BT, un trabajador cualificado si se trata de AT, deberá determinar la viabilidad del trabajo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia



protectora y que impidan materialmente el acercamiento o contacto de los trabajadores con el elemento en tensión.

No se realizarán acopios de material bajo tendidos eléctricos aéreos ni en sus proximidades guardando siempre como mínimo la distancia de seguridad equivalente a la distancia D_{prox-2} definida en el RD 614/2001, según el tipo de línea.

Todos los cruces en caminos de acceso, préstamos, o en trazado de conducciones a ejecutar, con tendidos eléctricos aéreos quedarán señalizados a ambos lados del tendido con señalización de advertencia de riesgo de contacto eléctrico, además de panel indicativo de gálibo de seguridad y disposición de pórtico limitador de gálibo.

En caso de realizarse trabajos bajo tendidos eléctricos aéreos o subterráneos o en su proximidad será preceptiva la presencia en el tajo de los denominados Recursos Preventivos.

Información a los trabajadores

Se informará a todo el personal de la obra y especialmente a las personas implicadas en los trabajos que se desarrollen en la proximidad de líneas eléctricas aéreas o subterráneas acerca del riesgo existente por la presencia de la línea eléctrica, de las Medidas Preventivas a disponer y tener en cuenta, así como del modo de proceder en caso de accidente por contacto eléctrico.

En caso de contacto accidental con líneas eléctricas aéreas

En el caso de contacto de líneas eléctricas aéreas con máquinas de excavación, transporte, elevación, etc. debe observarse las siguientes normas:

El conductor o maquinista:

Estas recomendaciones se entregarán por escrito con acuse de recibo.

Se conservará la calma en todo momento.

Permanecerá en la cabina y maniobrá si es posible, haciendo que cese el contacto.

Alejará el vehículo del lugar, haciendo que nadie se acerque a los neumáticos que permanezcan hinchados si la línea es de Alta Tensión, para evitar riesgos por explosión. Y no descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si lo hace antes, el conductor entra en el circuito línea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.



Si no es posible cesar el contacto, ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina, indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que se confirme que la línea ha sido desconectada. Advertirá a las personas que allí se encuentren, que no deben intentar socorrerle acercándose ni tocar la máquina.

Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo de la siguiente manera:

- Comprobando que no existen cable de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
- Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo al mismo tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

Las personas presentes

Se alejarán del lugar no intentando socorrer de inmediato a los accidentados si los hubiera.

Si el contacto con la línea persiste o se ha roto algún cable, se avisará a la Compañía Eléctrica propietaria del servicio para que desconecte la línea.

Si se produce la rotura y caída de cables, no tocar la máquina o la línea caída a tierra.

Si se produce la rotura y caída de cables, permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.

Si se produce la rotura y caída de cables, advertir a las otras personas amenazadas para que no toquen la máquina o la línea y que no efectúen actos imprudentes.

Si hay accidentados se solicitará ayuda médica y ambulancia.

Auxilio a los accidentados

En Líneas de Alta o Media Tensión:

Únicamente cuando el contacto de la línea haya cesado se procederá a socorrer al accidentado.

Si hay cables caídos cerca del accidentado, únicamente se procederá a socorrer al accidentado cuando la Compañía Eléctrica verifique que se ha desconectado la línea.



Aunque aparentemente la corriente haya cesado (al no apreciarse chisporroteo en los cables), volverá a aparecer al cabo de pocos minutos dado que las líneas vuelven a rearmarse automáticamente después de un fallo.

En Líneas de Baja Tensión

Si persiste el contacto o hay cables caídos, podrá socorrerse al/os accidentado/s usando objetos aislantes de madera o plástico.

- **CONDUCCIONES DE AGUA**

Medidas Preventivas

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio, estas son:

Identificación:

Se facilitarán por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados o en su caso se solicitarán a los Organismos encargados a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción.

Señalización:

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su Dirección y profundidad.

Recomendaciones en ejecución:

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 metros de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala normal.

Una vez descubierta la tubería, caso que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión. En tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.



Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización expresa.

No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

Actuaciones en caso de rotura o fuga en la canalización:

Comunicar inmediatamente con la Compañía o Propiedad de la conducción y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

- **LÍNEAS DE TELÉFONO**

Medidas Preventivas

Se estudiará la existencia de tendidos de telefonía en zonas de tránsito, determinando y señalizando el gálibo de paso bajo el tendido manteniendo un resguardo mínimo en evitación de contacto o rotura.

Se evitarán las excavaciones junto a apoyos o postes, evitando el descalce de los mismos.

No se realizarán acopios de material bajo tendidos telefónicos.

**2.2.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LAS
AFECCIONES SOBRE VÍAS COLINDANTES, ACCESOS Y CAMINOS**

Análisis de Riesgos

- Atropellos a personal de la obra por vehículos ajenos a la obra.
- Atropellos a terceros por vehículos ajenos a la obra.
- Colisiones entre vehículos ajenos a la obra y vehículos de la obra.
- Colisiones entre vehículos ajenos a la obra.

Medidas Preventivas

Se realizará un control del tráfico con intención de evitar que interfiera con la maquinaria y personal de la propia obra.

Se señalizarán todos los accesos a vías públicas, y accesos a la obra mediante la reglamentaria señalización de obra: Peligro Obras, Peligro Indefinido, Peligro por Estrechamiento, Limitación de Velocidad, etc. en función de las situaciones concretas en el momento de ejecución y siguiendo las especificaciones de la Instrucción 8.3 IC.



Si fuera preciso establecer rutas alternativas quedarán igualmente señalizadas y en caso de ser necesario invadir parcial o totalmente la calzada en vías públicas se hará necesaria la presencia de personal para la regulación del tráfico.

2.2.4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS PRELIMINARES Y TRABAJOS DE REPLANTEO

Análisis de riesgos

Durante las tareas de prospección de las distintas zonas de actuación, estructuras colindantes, en las operaciones de montaje de las casetas de obra y de las instalaciones de higiene y bienestar y dotación de servicios para la obra trabajos de replanteo, instalación de delimitaciones perimetrales, colocación de señalización de obra y de Seguridad y Salud, se analizan los siguientes riesgos:

- Atropellos por vehículos.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Aplastamientos y atrapamientos con maquinaria.
- Desplome cargas izadas (módulos de caseta).
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas u objetos.
- Golpes/cortes por objetos, herramientas o máquinas.
- Atrapamientos por y entre objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

En cuanto a los riesgos en la Instalación eléctrica provisional de obra quedan descritos en el apartado sobre Riesgos en Instalaciones eléctricas.

Medidas Preventivas

Las instalaciones provisionales de la obra: Casetas de Obra, Instalaciones de Higiene y Bienestar e Instalación eléctrica provisional de obra, quedarán ubicadas en una zona donde no se interfiera con los trabajos, de características y en número tal en función de las necesidades del personal de la obra y de los equipos, útiles y herramientas a utilizar.

En el montaje, desmontaje e instalación se aplicarán las medidas y normas de seguridad siguientes:

Medidas Preventivas en el izado de cargas (descritas en el correspondiente apartado).



Medidas Preventivas en el montaje de la Instalación eléctrica provisional de obra (descritas en el correspondiente apartado).

Medidas Preventivas en interferencias en conducciones de agua para dar servicio a, Instalaciones de Higiene y Bienestar (Conexiones a la red de abastecimiento y saneamiento). En caso de que no fuera viable el entronque a la red de saneamiento o abastecimiento se instalarán equipos portátiles: depósito de agua potable y fosa séptica.

Los operarios que realicen tareas de replanteo han de tener experiencia en dichos trabajos, los trabajos serán dirigidos por un jefe de equipo (Ingeniero Técnico Topógrafo o auxiliar de topografía).

Todos los operarios, incluso el jefe de equipo poseerá los EPIs reglamentarios.

Las zonas de trabajo deberán estar acotadas y señalizadas.

En zonas boscosas o con desniveles, el jefe de equipo deberá examinar el terreno previo a la colocación de los aparatos, con el fin de no realizar los replanteos en zonas escabrosas y/o peligrosas.

Protecciones Colectivas

- Señalización y delimitación de la zona de izado de cargas
- Pestillos de seguridad para ganchos en los aparejos de elevación
- Anclajes provisionales para cinturones de seguridad en lugares de difícil acceso o con riesgo de caída desde altura.

Protecciones Individuales

- Chalecos reflectantes.
- Cascos de seguridad.
- Guantes
- Traje impermeable
- Botas de seguridad.

2.2.5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

Análisis de riesgos

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria empleada.
- Caídas de personal y/o de cosas al mismo o a distinto nivel.



- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de la pista de acceso o circulación.
- Deslizamiento y/o desprendimiento de tierras y/o rocas, en trabajos a media ladera.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Incendio.
- Polvo y ruido.
- Atrapamientos por y entre partes móviles de la maquinaria empleada.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

Medidas Preventivas

Son aplicables las medidas y normas de seguridad previstas para la unidad movimiento de tierras y excavaciones, así como las Medidas Preventivas previstas en función de la maquinaria que intervenga en los trabajos.

Queda prevista también la posible necesidad de tener que utilizar motosierras, en cuyo caso el personal encargado del manejo de las mismas contará con experiencia y será conocedor de los riesgos y normas de seguridad para su utilización.

Protecciones Colectivas

- Delimitación perimetral de la zona de trabajo
- Barandillas de protección y balizamiento de excavaciones y vaciados
- Topes limitadores de avance en bordes de taludes.
- Dispositivos de sujeción para el amarre del cinturón de seguridad para trabajos con riesgo de caída desde altura.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.
- Gafas y pantalla protectora.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas.
- Mono y ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Cinturón de seguridad



2.2.6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES, ZANJAS, VACIADOS Y POZOS

Análisis de Riesgos

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja o vaciado.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Deslizamiento o vuelco de la maquinaria empleada.
- Atrapamientos con partes móviles de la maquinaria.
- Atropellos y colisiones.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Polvo y ruido
- Los derivados de la realización de trabajos en ambientes húmedos.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

Medidas Preventivas

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de zanjass, excavaciones o vaciados, conocerá los riesgos a los que puede estar sometido y las Medidas Preventivas a seguir.

Para los trabajos a tratar se atenderá a las especificaciones del Estudio Geotécnico del Proyecto.

Quedan establecidos con criterio mínimo, los taludes definidos en las secciones tipo de zanja de este proyecto para la conducción de abastecimiento proyectada (véase plano de detalles: conducciones generales y urbanización): excavación con talud 1H/5V hasta 1,30 m de profundidad seguido de talud 2H/3V sobrepasando esta profundidad, sin perjuicio de ampliación de estas Medidas Preventivas, que pudieran resultar necesarias durante la ejecución de las obras conforme el tipo de terreno que se vaya encontrando en la excavación, previa justificación técnica y conforme a las características del terreno encontrado, ejecutándose en cualquier caso taludes de seguridad, entendiendo como tal el talud equivalente al talud natural de las tierras que se excaven, de forma que se garantice la



contención de los paramentos excavados durante la realización de trabajos en el interior de excavaciones, zanjas o vaciados, e incluso y si fuera preciso se procederá a la ejecución de bancadas o bermas, y/o al empleo de entibación.

Para el vaciado de cimentación se ejecutará el vaciado con un sobreancho mínimo de 1,0m y ejecutando taludes 1H/3V.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de excavación, del borde de la excavación, como norma general.

Para las excavaciones, zanjas o vaciados de profundidad igual o superior a 2 m, se extremarán las precauciones, teniendo siempre en cuenta el tipo del terreno con que nos encontremos, atendiendo a las especificaciones del Estudio Geotécnico del Proyecto, y atendiendo al estado y disponibilidad de dar taludes de seguridad, estables al terreno en la zona de actuación. Procediéndose en estos casos a la ejecución de una pre-excavación o berma desmochando en bisel los bordes superiores de la excavación, construyendo una berma horizontal, seguida de la zanja o excavación a profundidad necesaria ejecutando taludes recomendados o ampliándolos si fuera preciso, según el tipo de terreno. Se hace especial mención sobre estas prevenciones en relación a las excavaciones necesarias en los tramos del trazado de la conducción de abastecimiento en los que superan los 2 m de profundidad encontrándose puntos en los que será preciso alcanzar una profundidad cercana a los 4 m.

Si no fuera viable la solución anterior se procederá a entibar, justificando ante la Dirección Facultativa su necesidad, junto con cálculo mecánico, tipo de entibación a disponer y justificación de coste.

Cuando la profundidad de una zanja o vaciado sea igual o superior a los 2 m., se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla rígida y anclada al terreno, reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 1,50 m, del borde.

Cuando la profundidad de una zanja o vaciado sea inferior a los 2 metros, puede instalarse balizamiento mediante cinta o malla a una distancia mínima de seguridad de 1 m del borde de excavación, con intención de que se disponga siempre de un resguardo mínimo que en caso de traspaso evite la caída al interior de la excavación.



El acceso y salida de una zanja o excavación, se efectuará mediante una escalera de mano sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera sobrepasará en 1 m, el borde de excavación.

Se dispondrá del n° suficiente de escaleras de mano en todos los tajos de excavación de zanjas o pozos.

Se acondicionará el acceso con rampa de entrada, en el vaciado de excavación en zona de ejecución de las cimentaciones.

Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

Se tenderá sobre la superficie de taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno, mediante redondos de hierro de 1 m., de longitud hincados en el terreno. Esta protección es adecuada para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación.

Completando esta medida, se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de iniciarse o reanudar los trabajos en su interior, se dispondrá de agotamiento y se suspenderán los trabajos si los paramentos de la excavación no reúnen las condiciones necesarias que garanticen su estabilidad. No se admitirá trabajar en el interior de zanjas o excavaciones inundadas de agua, se procederá al achique de agua y se revisará el estado del fondo y paramentos de la excavación antes de que se ejecutar ningún trabajo en el interior.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.



En el caso de excavación de tierras mediante procedimientos neumáticos, se aplicarán, además, las medidas y normas de seguridad estudiadas en el apartado “Medidas Preventivas en demoliciones por procedimientos neumáticos”.

Se tomarán en consideración también las Medidas Preventivas y Protecciones colectivas y Personales estudiadas en el apartado de Afecciones.

Protecciones Colectivas

- Entibaciones, apuntalamientos y/o arriostramiento de los paramentos de excavaciones, en los casos que ya se han descrito.
- Se utilizarán pasarelas con barandilla, que garanticen la resistencia suficiente para el tránsito de personal y posible traslado de útiles, herramientas, materiales, etc. de un lado a otro de zanjas abiertas únicamente mediante carretillas de mano no admitiéndose el paso de vehículos, maquinaria, pequeños dumpers de obra, etc.
- Utilización de escaleras de mano para el acceso a zanjas, tal y como se ha descrito anteriormente.
- Se utilizarán topes limitadores de avance, situados a una distancia mínima de seguridad del borde de excavación (mínimo 2m) para camiones en las operaciones de retroceso para la carga y descarga de tierras.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, y cuando exista riesgo de caída en altura superior a 2 m, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm., de altura, listón intermedio y rodapié, con una separación del borde del talud tal que no exista riesgo de desplome del borde del mismo.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Botas y guantes aislantes de la electricidad para trabajos con sospecha de encontrar cables eléctricos enterrados.
- Ropa de trabajo.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.



- Protectores auditivos.

2.2.7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN RELLENOS

Análisis de Riesgos

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

Medidas Preventivas

Todo el personal que maneje los camiones y máquinas para estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de materiales empleados especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.



Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Los vehículos utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Protecciones Colectivas

- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Barandillas de protección en bordes de excavación o bordes de talud.
- Dispositivos acústicos de marcha atrás en maquinaria y camiones.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.



- Ropa de trabajo.

2.2.8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN

2.2.8.1. Riesgos y medidas preventivas en trabajos con encofrados

Análisis de Riesgos

Se analizan los riesgos tanto en los trabajos de encofrado como de desencofrado.

Encofrados de madera

- Desprendimientos por mal apilado de la madera para encofrar.
- Caída o vuelco de paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes), durante las maniobras de descarga.
- Caída de material al vacío en las operaciones de montaje de encofrado o las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos desde altura.
- Cortes al utilizar las sierras de mano, cepilladuras, mesas de sierra circular o por causas diversas.
- Golpes en las manos y extremidades superiores durante la clavazón.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas a tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

Encofrados mediante paneles con estructura metálica

- Caída o vuelco de cuerpos de encofrados metálicos durante las maniobras de descarga y montaje o desmontaje del encofrado.
- Caída de personas y/u objetos al vacío, durante el desplazamiento entre los distintos niveles de trabajo.
- Caída de personas al mismo o a distinto nivel durante el montaje y desmontaje de encofrados.
- Atrapamientos de las manos y los pies.



- Movimientos descontrolados del encofrado o conjunto de paneles durante las maniobras de cambio de posición, montaje o desencofrado.
- Desplome de paneles o conjunto de estos por incorrecto apuntalamiento, apeo, atado o sujeción de los mismos.
- Cortes y golpes con los propios encofrados.
- Pinchazos y heridas por presencia de armadura en espera en el área de trabajo.
- Pinchazos y heridas por elementos de atado y sujeción, constituyentes del propio encofrado: espadines.
- Desprendimientos de componentes.
- Desprendimiento del encofrado por deficiente ejecución de los puntos.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).

Medidas Preventivas

Encofrados de madera y encofrados de panel sobre estructura metálica.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla, igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, placas alveolares, etc.

Se emplearán consolas de trabajo montadas sobre los propios encofrados conforme a las condiciones e instrucciones del fabricante o suministrador del medio auxiliar. Tales consolas o plataformas de trabajos dispondrán de una superficie horizontal de tránsito de forma que la superficie esté totalmente cuajada, dispondrá de una anchura mínima de 60cm, esta superficie si se ejecuta mediante tablones, éstos quedarán cosidos entre sí y sujetos a la estructura y/o ménsulas portantes de forma que no se deslicen o se muevan, así mismo se evitarán voladizos en extremos y todo el contorno de estas plataformas o consolas quedará delimitado y protegido mediante la conformación de barandilla de protección completa con listón superior de 90 cm de altura desde el punto de piso, con listón intermedio y rodapié, se colocará barandilla de cierre en laterales.

El ascenso y descenso de personal a las plataformas sobre encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias si no se superan las limitaciones marcadas para el empleo de escaleras de mano, o en su caso se dispondrá de andamiajes con módulos de escaleras o plataformas de trabajo que faciliten los trabajos. Así como para el montaje propio de los encofrados.

Se instalarán cubridores de madera o protectores de plástico, sobre las esperas de ferralla en las áreas de trabajo o de tránsito para evitar su hincapié en las personas.



Se mantendrán protegidos mediante tapas provisionales o barrera física los huecos, vaciados, cálices de pilares, canaletas, etc. que se encuentren en el área de trabajo.

Se instalarán barandillas reglamentarias de protección en los frentes de estructuras y/o perímetros de forjados, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se instalará ante los huecos peligrosos (como hueco de escalera, huecos de arquetas, etc.), una barandilla rígida reglamentaria correctamente anclada a partes estructurales sólidas.

Se instalarán líneas de vida en coronación de muros para empleo en el amarre del mosquetón o gancho del arnés de seguridad.

Se instalarán asas de sujeción para empleo de arnés de seguridad, propias del medio auxiliar que facilite el fabricante y conforme a sus instrucciones para el amarre puntual del trabajador en las operaciones de montaje - desmontaje de accesorios de panel de encofrado en paramentos verticales de difícil acceso donde no sea viable la instalación de otras protecciones o medios auxiliares más favorables (anteponiendo siempre que sea posible la protección colectiva a la individual).

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, o se remacharán.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminan mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.

Se instalarán señales de obligación, advertencia y peligro en la zona de trabajo.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no pueda desprenderse la madera o panel, es decir desde el ya desencofrado o desde el que se mantiene apuntalado y/o sujeto con grúa, el medio auxiliar.

Los recipientes para producto de desencofrado se clasificarán para su correcta utilización o eliminación, en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su vertido.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados y/o en la proximidad de acopios de madera, o desechos y recortes de la misma.



Antes del vertido de hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto por un técnico cualificado.

No se admitirá caminar o pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán caminos que actúen de caminos seguros y se circulará sujetos a cables fiadores con arnés de seguridad si no fuera viable otro tipo de protección.

Queda prohibido efectuar ningún trabajo o posicionamiento de personal sin que antes se haya dispuesto los medios o protecciones necesarias para cubrir el riesgo de caída al vacío o desde altura.

Protecciones Colectivas

- La situación de barandillas de protección, cables fiadores o líneas de vida en coronación de muros para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, con el fin de cubrir los riesgos de caída desde altura de personas y/u objetos.
- Andamiajes, castilletes y plataformas de trabajo, debidamente montados, arriostrados y sujetos a puntos sólidos de partes de la estructura ya ejecutada, al terreno a losa, etc.

Protecciones Personales

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Botas de agua
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo.

2.2.8.2. Riesgos y medidas preventivas en trabajos con ferralla

Análisis de Riesgos

- Riesgos en la manipulación y puesta en obra de ferralla.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.



- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla, o en las operaciones de montaje de armaduras.
- Golpes por caída, desplome o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Tropiezos y torceduras al caminar por entre o sobre las armaduras.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado: proyecciones de fragmentos de acero, latigazos.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de personas u objetos desde altura.
- Atrapamientos.
- Electrocución.

Medidas Preventivas

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio y clasificado de ferralla.

Los paquetes de redondos o mallazos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de pilas superiores a 1,50m.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separada del lugar del montaje.

La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamiento no deseados.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en un lugar seguro para su posterior carga y transporte a vertedero.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.

Queda prohibido como instalación de obra los cables de alimentación de las máquinas del taller que no estén debidamente protegidas de los efectos mecánicos, bajo tubo u otras medidas similares, no permitiéndose en ningún caso que permanezcan los conductores por la ferralla.



Se prohíbe trepar por las armaduras en fase de montaje, en cualquier caso.

Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiará mediante un equipo de tres hombres, dos guiarán mediante sogas o cabos en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

El montaje de ferralla constituyente de alzados de muros, pilares o elementos verticales se efectuará desde andamios, castilletes, o plataformas elevadoras debidamente instalados y en correcto estado de uso, disponiendo estos medios auxiliares y equipos de las protecciones colectivas necesarias, plataformas de trabajo horizontal completamente cuajadas, de anchura mínima de 60cm, dotación de barandillas reglamentarias (de 90cm de altura mínima, con listón intermedio y rodapié), de protección circundante, incluso en los laterales, acondicionamiento de acceso (módulos de escalera, escalas, escaleras de mano), etc.

Se protegerá la armadura en espera en la zona de trabajo que no requiera su afección directa en el montaje de ferralla, mediante cubridores de madera o de plástico.

El recorte de barras sueltas de ferralla que deba efectuarse mediante herramienta de corte radial se efectuará a cota de suelo, fuera de la zona de interferencia de los trabajos propios de montaje de armadura o de otros colindantes o anexos, se efectuará por personal cualificado y se emplearán los EPIs necesarios (guantes y protección ocular).

No se efectuará ningún trabajo ni posicionamiento del trabajador sin que se haya cubierto el riesgo de caída al vacío o desde altura.

Protecciones Colectivas

- La situación de andamiajes, plataformas de trabajo dotadas de barandillas de protección, plataformas horizontales de tránsito o posicionamiento totalmente cuajadas y de 60 cm de anchura mínima, dotación de módulos de escaleras o escalas con trampilla para acceso a niveles superiores.
- Instalación de cables fiadores o líneas de vida para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad y/o instalación de redes de protección, con el fin de cubrir los riesgos de caída desde altura de personas y/u objetos, en los casos que sea necesario.
- Andamiajes y plataformas de trabajo, debidamente montados, arriostrados y sujetos a puntos sólidos de o partes de la estructura ya ejecutada, losas, soleras, terreno, etc.



- Se instalarán caminos de tres tablones de anchura (60cm como mínimo) que permita la circulación sobre losas u otro elemento en fase de armado, tendido de mallazos, etc.
- Dispositivos de corte y cierre de corriente en la utilización de aparatos eléctricos, en el taller de ferralla de obra.

Protecciones Personales

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombros).
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo.
- Cinturón o arnés de seguridad.

2.2.8.3. Riesgos y medidas preventivas en trabajos con hormigón

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Electrocución. Contactos eléctricos: Directos y/o Indirectos.

Medidas Preventivas



Vertido mediante canaleta

Los camiones hormigonera se situarán a una distancia mínima de seguridad de los bordes de excavaciones, mínimo 2m.

Los operarios de apoyo a las operaciones de vertido no se situarán detrás del camión hormigonera en las operaciones de retroceso del mismo, permaneciendo en zona visible incluso por retrovisores del vehículo.

Los camiones hormigonera que suministren y trabajen en la obra contarán con luces y dispositivo automático de aviso acústico de marcha atrás y rotativo luminoso.

Se habilitarán puntos de permanencia seguros e intermedios en las situaciones de vertido a media ladera.

Se emplearán topes o calzos en vertidos en pendiente o a borde de excavaciones.

La maniobra de vertido será dirigida por un capataz o persona autorizada que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

La limpieza de la cuba y canaleta tras vertido se efectuará en lugar habilitado a tal fin.

Vertido directo mediante cubo o cangilón

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible.

Se mantendrá libre de tránsito de personal o maquinaria el área de trabajo, durante el izado y guiado del cubo suspendido de plumín de camión-grúa o del gancho de grúa, estas operaciones se efectuarán de forma lenta sin efectuar movimientos bruscos del cubo suspendido, en evitación de golpear e incluso derribar al personal trabajador que recibe el cubo especialmente situado en altura.

Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido, evitando el guiado directamente con las manos o extremidades.

Se comprobará antes del izado del cubo, que los ganchos empleados en el izado dispongan de pestillo de seguridad, así como el correcto estado de cables, cadenas y eslingas que pudieran emplearse en los trabajos.

La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.



Se evitará golpear los encofrados, andamios, plataformas de trabajo, consolas sobre encofrados, entibaciones o cualquier medio auxiliar que se emplee en los trabajos o anexos a los mismos.

No se guiará directamente con las manos o libremente para prevenir caídas por movimiento pendular del cubo.

Vertido mediante bombeo

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

Antes del inicio del hormigonado y vibrado de una determinada superficie horizontal (cimentaciones, losas, por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

El hormigonado y vibrado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado, andamiajes o consolas sobre encofrados a una o a dos caras, dotadas de barandilla perimetral reglamentaria incluso frentes, etc.

Queda prohibido el posicionamiento del personal sobre los cantos de muros ya ejecutados, sobre la coronación de los paneles de encofrado a horcajadas, o en cualquier otra posición en la que el trabajador quede expuesto a riesgo de caída desde altura.

Los trabajadores que estén próximos a la bomba utilizarán constantemente gafas protectoras, evitando así la proyección del árido.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobre presiones” internas.

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atoramiento” o “tapones”.



Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.

Protecciones Colectivas

Vertido mediante canaleta

- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalarán líneas de vida o cables de seguridad amarrados a puntos sólidos para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad en puntos de difícil acceso.
- Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera o calzos, en evitación de vuelcos y deslizamientos.
- Dispositivos acústicos de marcha atrás automáticos y luces de marcha atrás y rotativo luminoso en los vehículos.
- Protección metálica en abertura de tolva.

Vertido directo mediante cubo o cangilón y Vertido mediante Bombeo

- Delimitación de la zona de trabajo, mediante balizamiento o señalización.
- Andamiajes, debidamente arriostrados, calzados y sujetos a puntos sólidos de la estructura ya ejecutada, dotados de módulos de escalera, escalas con trampilla en plataformas, plataformas horizontales completamente cuajadas y de 60 cm de anchura mínima, dotación de barandillas de protección de 90 cm de altura mínima, listón intermedio y rodapié, incluso en cierres laterales
- Castilletes de hormigonado y plataformas elevadoras de trabajo, dotados con barandillas de protección, de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié en todo el perímetro circundante a la plataforma de trabajo.
- Líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del cinturón o arnés de seguridad.

Protecciones Personales (en todos los casos)

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.



- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Botas de goma con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón portaherramientas.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés de seguridad

2.2.8.4. Riesgos y medidas preventivas en ejecución de cimentaciones

Se tomarán en consideración el Análisis de Riesgos, Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas y Personales estudiadas en los apartados relativos a: Movimiento de Tierras, Excavación de cimentaciones, zanjas, vaciados y pozos, Rellenos, Trabajos con Encofrados, Trabajos con Ferralla, Trabajos con Hormigón, Trabajos en Altura, así como los referentes a los Medios Auxiliares, Maquinaria, Equipos y herramientas que se empleen o apoyen a los trabajos.

2.2.9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE MADERA

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas al mismo o a distinto nivel
- Caída de objetos y/o herramientas desde altura
- Cortes y golpes
- Atrapamientos
- Incendio
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Riesgos derivados de la carga suspendida

Medidas Preventivas, Protecciones Colectivas e Individuales

Ningún elemento estructural se dejará suelto. Se procederá al **arriostramiento inmediato** mediante tornillería o puntales telescópicos según el plano de montaje.

Se prohibirá la permanencia de operarios bajo el radio de acción de la carga. Las piezas se guiarán mediante cabos guía (vientos) para evitar el balanceo.



Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 50 km/h o bajo lluvia intensa que pueda volver la madera resbaladiza.

Se habilitará una zona específica para el acopio de recortes de madera y serrín para evitar riesgos de incendio y tropiezos.

Se tomarán en consideración también las Medidas Preventivas, Protecciones Colectivas e Individuales estudiadas en Trabajos en Altura, las relativas al empleo de los medios auxiliares y maquinaria que se emplee, a las relativas a la realización de acopios y al izado de cargas.

2.2.10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS EN ALTURA

Análisis de Riesgos

- Caídas de persona a distinto nivel
- Caída de personas desde altura o al vacío
- Caída de objetos y/o herramientas desde altura
- Pinchazos o hincas sobre armadura en espera
- Cortes y golpe
- Atrapamientos.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Todos los trabajos que impliquen el posicionamiento, tránsito o estancia en altura ($\geq 2\text{m}$), como pueden ser: montaje de ferralla y hormigonado de muros, ejecución de las distintas partes constituyentes de estructuras: pilares, vigas, forjados, ejecución de cubiertas, instalación de postes y conductores para la derivación para suministro eléctrico, montaje de equipos y estructuras auxiliares, etc., será preceptiva la instalación de una protección colectiva eficaz que garantice la eliminación del riesgo de caída desde altura, entendiéndose como tales las siguientes:

La instalación de Barandillas rígidas, fijas y reglamentarias de protección de 90 cm de altura mínima, con listón intermedio y rodapié, que se podrán instalar en perímetros de estructuras y en plataformas de trabajo, en andamios, en huecos de escalera, como protección de excavaciones, o que bien dispondrán maquinaria o equipos de elevación a emplear en obra, incluso cestas, plataformas elevadoras, andamios, escaleras andamiadas, etc.

La instalación de redes horizontales de protección en superficie horizontal de forjados y cubiertas, instalación de redes verticales de protección en perímetro de forjados.



La instalación de líneas de vida con amarres a puntos sólidos de partes estructurales ejecutados: en cumbreras de cubiertas, en coronación de muros para operaciones de encofrado-desencofrado.

Empleo de consolas de trabajo sobre paneles de encofrado en ejecución de alzados de muros, como accesorio que facilita el fabricante del medio auxiliar, haciéndose necesaria la instalación de una superficie horizontal sobre estas ménsulas, totalmente cuajada de 60 cm de anchura mínima, sujeta y que garantice resistencia suficiente para el peso que va recibir, y particularmente si esta plataforma se confecciona con tablones cosidos y/o sujetos todos los tablones entre sí y de forma que se impida el deslizamiento del conjunto o de parte. Debiéndose acondicionar el acceso a estas plataformas mediante escalera de mano o incluso si fuera preciso mediante escalera andamiada. En todo caso se seguirán fielmente las instrucciones del fabricante para el montaje y empleo de estas consolas.

La instalación de dispositivos de seguridad para trabajos en altura a modo de línea de vida horizontal o vertical, consistente en una cuerda de 20 m con notación de amarre en extremo mediante cabo cerrado y mosquetón, por la que se desliza dispositivo anticaída de freno automático, con absorbedor y mosquetón en extremo para enganche del arnés de seguridad y que podrá ser empleada individualmente en trabajos puntuales sobre escaleras de mano cuando el punto de operación al suelo rebase 3,50m, o en trabajos puntuales de difícil acceso donde no quepa el empleo de otras protecciones o medios.

Todos los huecos en estructuras dispondrán de barandillas perimetrales de protección, firmemente ancladas a la estructura de 1 m de altura, con listón intermedio y rodapié, o bien quedarán tapados mediante tapas confeccionadas de forma que quede garantizada la resistencia, solidez para el tránsito de personal sobre ellas, y que se mantengan perfectamente encajadas evitándose deslizamientos, movimientos y hundimientos de las tapas.

En las zonas de trabajo donde exista armadura en espera, se dispondrá de elementos de protección, setas de plástico o cubridores de madera.

Se suspenderá cualquier trabajo bajo régimen de fuertes vientos (estimándose límite de velocidad viento ≥ 40 Km/h), lluvia intensa, o presencia de nieve o de hielo.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Botas de seguridad
- Botas de goma de seguridad



- Arnés de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas antiproyecciones
- Cinturón portaherramientas

2.2.11. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN URBANIZACIÓN

En este caso son de aplicación el Análisis de Riesgos, Medidas Preventivas, Protecciones Colectivas e Individuales estudiados en los apartados relativos a: Despeje y desbroce, Movimiento de tierras, excavaciones, zanjas y vaciados, Trabajos con conducciones, Trabajos con encofrados, Trabajos con ferralla, Trabajos con hormigón, trabajos en altura, Instalaciones y equipos, Izado de cargas, además de los propios de la maquinaria interviniente en los trabajos.

2.2.12. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS CONTINUOS DE SEGURIDAD

Análisis de Riesgos

- Exposición a sustancias químicas.
- Dermatitis de contacto.
- Sobreesfuerzos y posturas forzadas
- Atropellos o golpes con maquinaria
- Proyección de partículas.
- Incendio.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Al realizarse habitualmente al aire libre, el riesgo de inhalación se reduce, pero si se trabaja en recintos semi-cerrados, se debe garantizar ventilación forzada.

Se prohíbe comer, beber o fumar durante la manipulación de las resinas. Es obligatorio lavarse las manos antes de cualquier descanso.

Los envases de resina vacíos se considerarán residuos peligrosos y deberán gestionarse según la normativa vigente (no abandonar en obra).

Para minimizar el impacto de las posturas forzadas, se recomienda establecer turnos entre el personal que realiza el mezclado y el que realiza el extendido manual.

Se debe disponer en obra de las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de todos los componentes químicos utilizados.

Acotamiento y señalización de la zona de trabajo con valla de obra o cinta de señalización para impedir el paso de personas ajenas a la unidad de obra.



Colocación de extintores de polvo polivalente (ABC) junto a la zona de mezclado y el área de acopio de caucho.

Instalación de una zona de limpieza equipada para el lavado de herramientas y manos, alejada de sumideros naturales.

Debido a la naturaleza de los materiales utilizados en los pavimentos continuos, se establecen las siguientes condiciones de almacenamiento en el recinto de obra:

Factor de Riesgo	Requisito de Almacenamiento	Medida Preventiva Específica
Temperatura	Lugar fresco y seco (entre 5°C y 30°C).	Evitar la exposición directa al sol, especialmente de los bidones de resina, para prevenir reacciones de polimerización o aumento de presión.
Ventilación	Almacén con ventilación natural o forzada.	Evitar la acumulación de vapores orgánicos que puedan generar atmósferas inflamables o tóxicas.
Segregación	Separación por tipos de productos.	Mantener las resinas alejadas de fuentes de calor (cuadros eléctricos, soldadura) y de materiales comburentes.
Derrame Accidental	Uso de cubetos de retención o superficies impermeables.	Los bidones de resina se colocarán sobre bandejas de retención capaces de albergar, al menos, el 100% del volumen del envase más grande.
Protección contra Incendios	Área de "Prohibido Fumar" y señalización.	Instalación de un extintor de CO2 o Polvo ABC a menos de 5 metros del punto de almacenamiento.
Estiba de	Acopios de sacos de	No superar los 1,5 metros de altura en



Factor de Riesgo	Requisito de Almacenamiento	Medida Preventiva Específica
Caucho	caucho (SBR/EPDM).	el apilado para evitar el colapso de la carga y facilitar su manipulación manual.

Protecciones Personales

- Caso de seguridad
- Botas de seguridad
- Buzo o ropa de trabajo para evitar el contacto con la piel
- Guantes de protección de nitrilo o químicos (según EN 374) resistentes a disolventes y resinas
- Gafas antiproyecciones
- Rodilleras ergonómicas certificadas para evitar lesiones por presión prolongada sobre el suelo
- Mascarilla con filtro químico

2.2.13. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caídas de personas y/u objetos o herramientas desde altura.
- Proyección de partículas.
- Partículas en los ojos
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Atrapamientos de los pies y las manos.
- Aplastamientos.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Electrocuciones por contactos eléctricos Directos e Indirectos.
- Incendio
- Quemaduras

Medidas Preventivas

- **PERSONAL INSTALADOR**



El montaje de todas las instalaciones y equipos deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado a las órdenes de un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá poner a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

Se seguirán en todo caso las Medidas Preventivas definidas para Izado de cargas, Trabajos con prefabricados o asimilables y las definidas para la maquinaria en el montaje de equipos.

- **OPERACIONES DE ENGANCHE A LA RED GENERAL**

Está previsto que las operaciones de enganche a la red y el montaje de las instalaciones eléctricas se efectuará por personal especialista de la empresa suministradora, no obstante, se tendrán en cuenta las medidas preventivas estudiadas en este apartado.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho – hembra.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra, antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.

- **CABLEADO DE LA INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA**

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.

La distribución general desde el cuadro principal de la obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables, mangueras, se efectuará de una de las formas siguientes:



- A una altura mínima de 2 m, en los lugares peatonales y de 5 m en los lugares de paso de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- Enterrado. Se señalizará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto proteger mediante el reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm, y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohibirá mantenerlos sobre el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras se efectuarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

El tendido de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua, si existiera.

• INTERRUPTORES DE LA INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "Peligro, electricidad"

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.

• CUADROS ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad con llave, según la Norma UNE – 20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de "Peligro, electricidad".



Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o a pies derechos firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie para número determinado según el cálculo realizado.

Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

- **PROTECCIÓN DE CIRCUITOS**

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas en funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

La instalación de alumbrado general, para las instalaciones provisionales de la obra, estará protegida con interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 A (Alimentación de maquinaria)
- 30 A (Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad)
- 30 A (Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil)

- **TOMAS DE TIERRA**

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma a tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma a tierra siempre estará protegido con un macarrón de colores amarillo y verde. Se prohibirá la utilización de este para otros usos.



La toma de tierra de las máquinas o herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento se efectúa mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

Las tomas eléctricas de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

- **MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN**

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, estando en posesión del carné profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial en el momento en el que se detecte un fallo, momento en la que se la declarará “fuera de servicio”, mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

No se admitirán las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: “No conectar, hombre trabajando en la red”

La ampliación o modificación de líneas, cables y similares, sólo la efectuarán los electricistas.

Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso, sobre pies derechos, y se ubicarán a un mínimo de 2 m del borde de excavaciones, bordes de talud, etc.

Se prohíbe expresamente que quede aislado un cuadro eléctrico por variación o ampliación del movimiento de tierras, provocándose en este caso un aumento del riesgo de las personas que deban acercarse a él.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras no se ubicarán a menos de 2m del borde de excavaciones, o coronación de talud.

Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados con cerradura de seguridad triángulo.



No se admitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas” adecuadas a cada caso.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas, o aislantes por propio material constructivo.

Protecciones Colectivas

- Señalización y delimitación de la zona de trabajos.
- Dispositivos de corte y cierre automático.
- Tomas de puesta a tierra.
- Pértigas, Banquetas y alfombras aislantes
- Barandillas de protección

Protecciones Personales

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado de seguridad,
- Botas aislantes
- Gafas antiproyecciones
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad

2.2.14. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA GESTIÓN Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Análisis de Riesgos

- Colisiones y/o atropellos entre o por los vehículos y maquinaria empleada con vehículos ajenos a la obra en vías de circulación abiertas al tráfico.
- Maquinaria fuera de control.
- Atrapamientos
- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Golpes por movilidad de maquinaria.
- Ruido.
- Deslizamientos de maquinaria.
- Vuelco de la máquina.
- Caídas por pendientes.
- Incendio.



- Proyección de objetos y partículas.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Cuerpos extraños en ojos.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

La zona de trabajo deberá estar perfectamente señalizada con el fin de evitar colisiones o interferencias entre distintos trabajos

Los operarios deberán ir provistos de los equipos de protección individual acordes con los trabajos a ejecutar

Quedará prohibida la ingestión de cualquier alimento, beber o fumar mientras se estén realizando las operaciones.

Se utilizarán cinturones y arneses de seguridad amarrados a puntos sólidamente contruidos para tal fin en los trabajos sobre taludes pronunciados.

Plataformas de trabajo dotadas de barandillas reglamentarias en lugares de difícil acceso.

Se tendrán en cuenta todas aquellas medidas de seguridad, Protecciones Colectivas e Individuales de los distintos trabajos mencionados anteriormente a los que pueden hacer referencia éstos.

Protecciones Personales

- Caso de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero

2.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR

Dentro de los riesgos más habituales y peligrosos son las **colisiones** entre vehículos, propios de la obra o ajenos a ésta y el **vuelco** de las máquinas debido en general a una mala operación de estas, o unida a la situación de superficies de dimensiones y características variables.

Medidas Preventivas aplicables a toda la maquinaria

Los vehículos y maquinaria utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Las máquinas a utilizar en la obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones cadenas y neumáticos.



Una persona cualificada redactará un parte referente a cada revisión que se realice a la maquinaria, que presentará al jefe de obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohíbe las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con “señales de peligro”, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Se informará a todo el personal del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas, camiones, etc.

Protecciones Colectivas aplicables a toda la maquinaria además de las específicas para cada máquina de forma concreta

- Las máquinas a utilizar estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, dispositivo acústico automático de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos, un extintor y botiquín portátil.

Protecciones Personales a emplear según las necesidades

- Casco de seguridad (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza al abandonar el vehículo).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero (tareas de reparación y/o mantenimiento)



- Guantes de goma o de P.V.C. (tareas de reparación y/o mantenimiento)
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzado para conducción de vehículos.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombros).
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C.

2.3.1. RETROEXCAVADORA Y EXCAVADORA MIXTA (PALA Y RETRO)

Análisis de Riesgos

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, corte y asimilables).
- Colisiones con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.
- Los derivados de las operaciones necesarias para rescatar cucharones atrapados en el interior de las zanjas (situaciones singulares).

Medidas Preventivas



Se prohíbe expresamente trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de líneas eléctricas, debiéndose mantener una distancia de seguridad.

Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m., avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m., de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).

La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.



2.3.2. BAÑERAS, CAMIÓN VOLQUETE

Análisis de Riesgos

- Maquinaria fuera de control.
- Incendio.
- Electrocución.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Atropello de personas, (entrada, circulación interna y salida).
- Choque contra otros vehículos, (entrada, circulación interna y salida).
- Vuelco del camión, (blandones, fallo de cortes o de taludes).
- Vuelco por desplazamientos de carga.
- Caídas, (al subir o bajar de la caja)
- Atrapamientos, (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).
- Colisión.
- Proyección de objetos.
- Desplome de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar a la cabina.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

Las maniobras de posición correcta, (aparcamiento), y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.

El ascenso y descenso de la caja de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.



Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos portes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.

2.3.3. CAMIÓN HORMIGONERA

Análisis de Riesgos

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.).
- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Caída en el interior de zanjas (cortes de taludes, media ladera, etc.).
- Deslizamientos en trabajos a borde de talud.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con hormigón.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20 % (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigonera.



La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares definidos para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.

La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigoneras sean inferiores en 2 m., la distancia hasta el borde.

A los conductores de los camiones-hormigoneras se les entregará la normativa de seguridad.

2.3.4. CAMIÓN BOMBA DE HORMIGÓN

Análisis de Riesgos

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados.
- Vuelco por fallo mecánico (fallo de gatos hidráulicos o por su no instalación),
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota limpiadora).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamientos (labores de mantenimiento).
- Contacto con la corriente eléctrica (equipos de bombeo por accionamientos a base de energía eléctrica).
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas (electrocución).
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa).
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento de persona entre la tolva y el camión hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

El personal encargado del manejo del equipo del bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de los accidentes por impericia.

La Bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el “cono” recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.



El brazo de elevación de la manguera únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.

Las bombas para hormigón a utilizar en esta obra habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante.

Para la ubicación en el solar o terreno, de la bomba, se exigirá que el lugar cumpla por lo menos con los siguientes requisitos:

- Que sea horizontal.
- Como norma general, que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m. de seguridad + 1 m., de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores - siempre, más salientes que las ruedas-).

Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado, en prevención de los riesgos por trabajar en planos inclinados.

La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.

Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón, se le hará entrega de la correspondiente normativa de prevención.

Se comprobará que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles.

- Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto.
- Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m³., ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.

Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancia inferiores a 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.



Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.

Protecciones Colectivas específicas de la máquina

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación, para evitar los accidentes.

2.3.5. RODILLO COMPACTADOR

Análisis de Riesgos

- Atropello, (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco, (por fallo de terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos, (camiones, otras máquinas).
- Incendio, (mantenimiento).
- Quemadura, (mantenimiento).
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras.

Medidas Preventivas

Se entregará a la subcontrata que deba manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de Los conductores de los rodillos serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

A los conductores de los rodillos se les hará entrega de la normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.

Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.



Las cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.

Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.

Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo.

Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.

Los rodillos utilizados en esta obra estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.

Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos, en prevención de atropellos.

Se prohíbe expresamente dormir a la sombra proyectada por el rodillo vibrante en estación, en prevención de accidentes.

2.3.6. CAMIÓN – GRÚA Y GRÚA AUTOPROPULSADA

Análisis de Riesgos

- Vuelco
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Quemaduras (mantenimiento).

Medidas Preventivas

En el portón de acceso a la obra, se le hará entrega al conductor del camión o de la grúa autopropulsada de la normativa de seguridad siguiente:

El Encargado o Capataz comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.



Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm., de espesor (o placas de palastro), para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.

Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante, en función de la longitud en servicio del brazo.

El gruísta tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.

Se prohíbe utilizar la grúa para arrastrar las cargas por ser una maniobra insegura.

Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada o camión – grúa, en prevención de accidentes.

Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

No liberar los frenos de la máquina en posición parada sin antes haber instalado los calzos / tacos inmovilizadores de las ruedas.

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Las rampas para acceso no superarán inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m., (como norma general), del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.



Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.

El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

Protecciones Colectivas específicas para la máquina

El gancho (o el doble gancho), de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.

Correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.

2.3.7. COMPRESOR

Análisis de Riesgos

- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Incendio.
- Atrapamiento de personas.
- Vuelco.
- Rotura de la manguera de presión.

Medidas Preventivas

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El compresor a utilizar en esta obra quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.



Los compresores a utilizar en esta obra serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir la contaminación acústica.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.

Caso de uso de compresores no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores), no inferior a 15 m., (como norma general).

Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras a utilizar en esta obra estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

El Encargado o Capataz, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de la obra.

Protecciones Colectivas específicas

Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

2.3.8. HORMIGONERA ELÉCTRICA

Análisis de Riesgos

- Atrapamiento (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.



- Ruido ambiental.

Medidas Preventivas

Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde de (excavación, zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.

Las hormigoneras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.

Protecciones Colectivas específicas de la máquina

Las hormigoneras a utilizar en esta obra estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pateras estarán conectadas a tierra.

2.3.9. GRUPOS GENERADORES

Análisis de Riesgos

- Cortes y golpes en el transporte y montaje.
- Contactos eléctricos: Directos y/o Indirectos
- Incendio.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.

Medidas Preventivas

El arrastre directo para ubicación del generador por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del generador, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.



El generador a utilizar en esta obra quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del generador quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” y “peligro por contacto eléctrico” para sobrepasar la línea de limitación.

Las operaciones de abastecimiento de combustibles y aceites se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las carcasas protectoras de los generadores a utilizar en esta obra estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos, ruido y contacto eléctrico.

Se mantendrá en todo momento durante el funcionamiento del grupo generador conectada a tierra la toma de puesta a tierra.

2.3.10. CORTADORA DE PAVIMENTO

Análisis de Riesgos

- Cortes y golpes.
- Atrapamiento por y entre las partes móviles
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Sobreesfuerzos.
- Generación de polvo
- Generación de ruido.

Medidas Preventivas

La máquina será manejada por personal instruido en el manejo de la misma en prevención de accidentes por impericia.

Todas las partes móviles y elementos de transmisión móviles permanecerán protegidos mediante carcasas.

No se realizarán ajustes, cambio de cuchilla y otras operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.



2.3.11. MESA DE SIERRA CIRCULAR

Análisis de Riesgos

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (cortes de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.)

Medidas Preventivas

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de las zonas con riesgo de caída en altura, a excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, etc.).

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán señalizadas mediante “señales de peligro” y rótulos con la leyenda “PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS”, en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia,

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.



La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) -en combinación con los disyuntores diferenciales. El Encargado o Capataz controlará periódicamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.

Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga y posterior retirada.

Protecciones Colectivas específicas de la máquina

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra estarán dotadas de los siguientes elementos de protección.

- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y grúa.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.

2.3.12. MARTILLO NEUMÁTICO

Análisis de Riesgos

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamientos del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

Medidas Preventivas



Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Cada tajo con martillos estará trabajado por dos cuadrillas que se turnaran cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos-articulaciones, etc.).

En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de “Obligatorio el uso de protección auditiva”, “Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones” y “Obligatorio el uso de mascarillas de respiración”.

El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.

Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso” (unos 80 cm., por encima de la línea).

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompe, en previsión de desplomes incontrolados.

Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras por la vibración transmitida al entorno.

Protecciones Colectivas específicas

Se mantendrá el correcto estado de mangueras, conexiones.



2.3.13. VIBRADOR DE AGUJA

Análisis de Riesgos

- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Generación de ruido.
- Caídas al mismo o a distinto nivel por la disposición o ubicación de los elementos de hormigón a vibrar.

Medidas Preventivas

El manejo de los equipos de vibrado se hará siempre por personal instruido en prevención de riesgos por impericia.

Antes del inicio de los trabajos se revisará el correcto estado de las mangueras en los primeros y conexiones eléctricas, en prevención de proyecciones y contactos eléctricos.

2.3.14. MAQUINARIA DE CORTE RADIAL

Análisis de Riesgos

- Cortes y golpes.
- Proyección de partículas y/o fragmentos de elementos que se procede a cortar (madera, elementos de hormigón, ferralla., etc.).
- Contactos eléctricos indirectos.
- Generación de polvo y ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.

Medidas Preventivas

Antes del inicio de los trabajos se revisará el correcto estado de las mangueras y conexiones eléctricas, en prevención de proyecciones y contactos eléctricos.

Se hará uso en todo momento de gafas de protección ocular durante el manejo de la radial.

Se dispondrá de mesas de trabajo adecuadas dotadas de elementos de sujeción (mordazas, tornos, etc.) para el correcto amarre de las piezas a cortar, evitando tener que sujetar las piezas dejándolas apoyadas sobre el suelo, tablones u otros elementos y pisándolas.

2.3.15. EQUIPOS DE SOLDADURA

Análisis de Riesgos

- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.



- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Incendio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura)
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Abrasiones en manos y pies.

Medidas Preventivas para el manejo de Equipos de Soldadura por Arco Eléctrico

El personal encargado de soldar será especialista en dichos trabajos.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará las medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección de Obra.

Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado o Capataz controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.

Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

Medidas Preventivas para el manejo de Equipos de Soldadura por oxicorte

El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas, en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- Los puntos anteriores se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

S se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.



Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados.

Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.

Se controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión en el interior de un recipiente, lleno de agua.

2.3.16. PLATAFORMA ELEVADORA

Análisis de Riesgos

- Caída de personas desde la plataforma en altura, durante el recorrido de elevación o bajada, o en el desembarque.
- Caída de objetos, materiales y herramientas
- Electrocución
- Incendio
- Vuelcos y deslizamientos
- Atropellos
- Cortes y golpes
- Atrapamientos

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

En la elección del tipo y características de la plataforma se tendrá en cuenta las necesidades de alcance de la misma, su capacidad, dimensiones, etc. acordes a los trabajos y necesidades constructivas, de accesibilidad y tránsito por la obra.

La máquina dispondrá de homologación y estará en correcto estado de funcionamiento, para lo que se comprobará la fecha y conclusiones de la última revisión que se haya efectuado a la máquina por taller autorizado (Libro de mantenimiento o equivalente).

Las plataformas deben cumplir con unos requisitos de seguridad en cuanto a la resistencia de sus estructuras y de estabilidad, que deben estar perfectamente definidos por el fabricante para cada posición de trabajo de la plataforma y de las distintas combinaciones de cargas y fuerzas.

Las plataformas deben contar con dispositivos que impidan la traslación cuando no esté en posición de transporte y que indiquen si la inclinación o pendiente del chasis está dentro



de los límites máximos admisibles. Igualmente, deben disponer de una señal sonora audible cuando se alcanzan los límites máximos de inclinación.

Debe haber barandillas en todo el perímetro de la plataforma a una altura mínima de 0,90 m y disponer de puntos de anclaje para equipos de protección individual.

Debe existir una protección que impida el paso o el deslizamiento de objetos y que evite que puedan caer sobre las personas.

La puerta de acceso a la plataforma tiene que tener la abertura hacia el interior y contar con un cierre o bloqueo automático.

El suelo, incluida una posible trampilla, debe ser antideslizante y con intersticios cuyas medidas impidan el paso de una esfera que sobrepase los 15 mm de diámetro.

El suelo de la plataforma debe poder soportar la carga máxima de utilización: “m”, calculada según la siguiente expresión: $m = n \times m_p + m_e$, donde $m_p = 80$ Kg (masa de una persona), $m_e \geq 40$ Kg (valor mínimo de la masa de las herramientas y materiales) y $n = n^\circ$ autorizado de personas sobre la plataforma de trabajo.

Deben disponer de dos sistemas de mando, uno en la plataforma y otro accionable desde el suelo.

Los mandos deben ser direccionales en la dirección de la función, volviendo a la posición de paro o neutra automáticamente cuando se deja de actuar sobre los mismos; deben estar marcados indeleblemente según códigos normalizados.

Debe haber sistemas auxiliares de descenso en caso de fallo del sistema primario, sistema de seguridad de inclinación máxima, paro de emergencia y sistema de advertencia, cuando la base de la plataforma se inclina más de 5 grados de la máxima permitida.

Debe existir un sistema de seguridad que impida el movimiento de la plataforma hasta que ésta no esté en posición.

Las bases de apoyo se deben adaptar a superficies con desnivel máximo de 10°.

Debe contar con topes y medios mecánicos que impidan movimientos incontrolados en posición de transporte.



En caso de estabilizadores motorizados, debe existir un dispositivo de seguridad que impida su movimiento si la plataforma no está en posición de transporte o en sus límites de posición.

Normas de Utilización

Antes de su uso debe realizarse una inspección visual de la estructura y comprobar si hay escapes, cables dañados, conexiones eléctricas, estado de los neumáticos y baterías, etc.

Hay que comprobar el correcto funcionamiento de los controles de operación, evaluar los defectos detectados y avisar al equipo de mantenimiento o poner la plataforma fuera de servicio, en su caso.

Está prohibido trabajar en caso de viento o condiciones meteorológicas adversas.

No se debe emplear la plataforma como grúa, ni sobrecargarla ni sujetarla a estructuras fijas.

No se pueden utilizar medios auxiliares para incrementar la altura ni utilizar plataformas en recintos cerrados.

El aparcamiento debe realizarse en zonas señalizadas, se deben cerrar los contactos y verificar la inmovilización calzando las ruedas, si es necesario.

Hay que limpiar la superficie de la plataforma, retirar las llaves de contacto y dejarlas en un lugar habilitado para ello y colocar un cartel que diga “fuera de servicio” en un lugar visible.

2.4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES

2.4.1. ANDAMIOS EN GENERAL

Análisis de Riesgos

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir)
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.



- Atrapamientos.
- Los derivados del padecimiento de enfermedades, no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).

Medidas Preventivas

Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

Los tramos verticales (módulos o pies derechos), de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm., de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo, ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio o rodapiés.

Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.

Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

Se prohíbe arrojar materiales directamente desde los andamios.

Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.



La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm., en prevención de caídas.

Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

Se prohíbe “saltar” de la plataforma andamiada al interior de la zona de la estructura; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales, “puntos fuertes” de seguridad en los que arriostrar los andamios.

Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz o Encargado, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Se tenderán cables de seguridad anclados a “puntos fuertes” de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.

Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Jefatura de Obra.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según cacos).
- Calzado antideslizante (según casos).
- Cinturón de seguridad de sujeción y de caída.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

2.4.2. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Análisis de Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes o atrapamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.



- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes al trabajo específico que deba desempeñar sobre ellos.
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos derivados de los trabajos sobre superficies inclinadas.

Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones deformaciones ni roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.

Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.

Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm para evitar el vuelco por basculamiento.

Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a más de 6 m de altura.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez en otro andamio de borriquetas.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Cinturón portaherramientas

2.4.3. PLATAFORMAS DE TRABAJO

Análisis de Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas desde altura
- Caída al vacío de personas, objetos u hormigón durante la puesta en obra.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Golpes por el cangilón de la grúa.
- Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación.



Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Son de aplicación las medidas, normas de seguridad y protecciones colectivas, descritas para andamios en general.

Garantizarán la capacidad y resistencia suficiente para el uso al que van a ser destinadas.

Las plataformas de trabajo, en ambos casos, contarán con barandilla perimetral de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié y se garantizará la instalación de un acceso adecuado a las mismas si se sitúan en alturas superiores a 2m.

Protecciones Personales

- Casco de polietileno aislante para riesgo eléctrico.
- Casco de seguridad, preferible con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.

Además, durante el montaje se utilizarán:

- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según casos).

2.4.4. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METÁLICAS)

Análisis de Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapata, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).
- Caídas, golpes, tropiezos, por incorrecta utilización o ubicación de escaleras de mano (de madera o metal).

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

De aplicación al uso de escaleras de madera

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.



Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

De aplicación al uso de escaleras metálicas

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical de superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3,5 m, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador se realizarán dotados con cinturón de seguridad u otra medida de protección alternativa.

Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.



Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad de sujeción y/o de caída.

2.5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANO

2.5.1. HERRAMIENTAS DE CORTE

Análisis de Riesgos

- Quemaduras físicas y químicas.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisarán los filos de corte.

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente sujetos.

Las herramientas en mal estado deberán eliminarse.

Las sierras y serruchos presentarán sus dientes bien afilados y triscados. Las hojas deberán estar bien templadas y correctamente tensadas.

Durante el corte y manipulación de la madera con nudos se extremarán las precauciones por su fragilidad.



Durante el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No se empleará este tipo de herramienta para golpear.

En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.

Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.

Durante el afilado de estas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de rejilla.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

2.5.2. HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN

Análisis de Riesgos

- Caída de objetos.
- Golpes y/o cortes.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Antes del inicio de los trabajos se comprobará el anclaje, seguridad y estado de los mangos.

Se prohíbe la utilización de herramientas para trabajos no adecuados a las mismas.

Es obligatoria la utilización de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.



- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de rejilla.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

2.5.3. HERRAMIENTAS PUNZANTES

Análisis de Riesgos

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisarán los filos de corte.

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente fijados.

La calidad del material será la adecuada para la tarea a realizar.

Las herramientas se revisarán periódicamente respecto a su estado y mantenimiento desechándose las que presente rajaduras o fisuras.

Las herramientas serán tratadas con el cuidado que su correcta manipulación exige.

Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano.

No cincelar, taladrar, marcar, etc. hacia uno mismo ni hacia otras personas, deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.

No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

La longitud del vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.

No se moverá la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá



presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Utilizar protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de rejilla.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

2.6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A DAÑOS A TERCEROS

Análisis de Riesgos

En general los riesgos analizados derivan de la afección de las obras sobre el tráfico y de la intromisión de forma fortuita de personal ajeno a la obra a las zonas de trabajo.

Ello derivará en los siguientes riesgos:

- Atropellos por la maquinaria a terceros.
- Colisiones con la maquinaria de obra.
- Caídas de vehículos por terraplenes.
- Caídas de personas ajenas a la obra a distinto o al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos.
- Asimismo, deberán tenerse en cuenta todos aquellos, que por propia iniciativa, puedan ocurrírseles a los mismos (manejo de maquinaria abandonada puntualmente, por ejemplo en horas de descanso, etc.)

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente, los enlaces con las carreteras y caminos, así como todos los tajos en que sea preciso invadir la calzada.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la obra y se procederá al vallado de toda zona de trabajo que entrañe riesgos importantes, incluyéndose zonas de ejecución de estructuras.



Se señalizará la existencia de zanjas abiertas, para impedir el acceso a ellas de toda persona ajena a la obra incluso se dispondrá de protección perimetral y/o vallado perimetral en excavaciones, vaciados, pozos y zanjas de profundidades superiores a 2m.

Se señalizará la zona de obras para facilitar el paso al tráfico y a las personas que hayan de atravesarla, se tomarán las medidas necesarias para que durante la noche quede la obra perfectamente señalizada. Se asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, con la señalización necesaria y de acuerdo con la normativa vigente.

La carretera se mantendrá limpia de tierra, gravillas, polvo y demás productos que dificulten el tráfico.

En los tajos se dispondrá de señalistas debidamente uniformados (con funda amarilla, chaleco reflexivo y señal manual para dirigir el tráfico), el paso será dado alternativamente.

Ocasionalmente se producirá una demora de no más de 20 minutos por la carga de camiones de obra, o por alguna maniobra de grúa en colocación de estructuras.

Se señalizarán los tramos en ejecución de la obra disponiendo carteles indicadores, señales balizamiento nocturno y las protecciones laterales necesarias.

La circulación de vehículos por la zona afectada, que deberá ser interrumpida en algunos casos concretos, generará riesgos al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

Será preceptivo el uso de señales de tráfico y balizas luminosas por la noche en los puntos donde se interfiere la circulación y en las vías de acceso a las zonas de trabajo.

En cuanto a los peatones, se dispondrá de vallas de limitación y protección, balizas luminosas y carteles de prohibido el paso en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, acopio de maquinaria, instalaciones, etc.

2.7. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA REALIZACIÓN DE ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

Se hace referencia a los acopios que normalmente se realizan al aire libre y al almacenaje de materiales y productos diversos que se emplean en el desarrollo de los trabajos, y operaciones de mantenimiento de equipos y maquinaria. Se prevé serán los siguientes:

- Materiales sueltos en general (zahorras, arena, grava etc.)



- Materiales para las conducciones (tubos, piezas prefabricadas: arquetas, sumideros, aros y conos de hormigón para pozos, etc.)
- Ferralla
- Encofrados de madera y/o metálicos
- Palés de contenido diverso (bordillos, baldosas, bloques de hormigón, rigolas, bloques de hormigón, teja, fábrica de ladrillo, etc.)
- Tubería de material diverso
- Acopio de perfilera metálica
- Paquetes de chapa
- Pinturas y disolventes
- Sacos de cemento
- Desencofrante y aditivos
- Combustibles (gasolina, gasoil)
- Engrasantes (aceites, grasas)
- Otros

Análisis de Riesgos

- Atropellos, colisiones, vuelcos y choques
- Desplome de cargas izadas (operaciones de descarga)
- Explosión
- Atrapamientos
- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel
- Incendio
- Intoxicaciones
- Atropellos, colisiones, vuelcos

Medidas Preventivas

En principio los acopios, significan un obstáculo si se habilitan lugares para ello, por lo que se establece la necesidad de que se reserve un espacio restringido para la realización de los acopios. Si dicho espacio no dispone de cerramiento, se cerrará con vallas, balizando con cintas o malla plástica y se instalará señalización de “Prohibido el paso de personal ajeno a la obra”.

El contorno de los acopios de materiales sueltos se bordeará con tablones, bordillos, encintados, etc., que delimiten paso.

La altura máxima de cualquier acopio de material suelto no superará 1,50 m.



El almacenamiento o acopio de material en sacos se podrán apilar en capas transversales, con las bocas de los sacos orientadas hacia el interior de la pila. A partir de 1,50m de altura, la pila adquirirá forma de pirámide escalonando los sacos cada 0,50m. Y si fuera mover conjuntos de sacos, se dispondrán sobre pallets sujetando el conjunto con flejes o envolviendo el conjunto con embalaje de plástico retráctil, no admitiéndose el traslado de pallets con los sacos sueltos.

En cuanto al acopio, utilización y manejo de pallets, no se superarán las condiciones de resistencia y perímetro del pallet, la carga conjunta del conjunto pallet y carga no deberá superar los 700kg, la carga deberá sujetarse sobre el pallet mediante flejes de acero o material equivalente. Se evitará cargar pallets cargados, directamente unos encima de otros.

Si se emplea carretilla elevadora para el transporte y manejo de pallets, la altura del mismo quedará limitada la visual que permita la conducción de la carretilla elevadora.

Los materiales susceptibles de echarse a rodar se acopiarán en un área lo más llana y regular posible y quedarán calzados. Se mantendrán los flejes y empaquetado propio del suministro mientras no sea precisa su utilización y se extremarán las precauciones en las operaciones de desatado y suelte de flejes, evitando el atrapamiento derivado del desmoroneo o rodamiento tuberías, piezas o elementos, al soltar el conjunto.

Para las operaciones necesarias de acopio, almacenaje de bidones y recipientes cilíndricos, éstos quedarán flejados durante su traslado, se depositarán sobre pallets y para los de capacidad igual o inferior a 50 l, se seguirán criterios similares a las cajas.

El acopio o almacenamiento de cajas se efectuará de forma que el acopio quede contra una pared o superficie vertical o en su defecto forma piramidal, no se superará los 7 niveles de escalonamiento y una altura de 5m. Podrán apilarse sobre pallets siguiendo en este caso, los criterios establecidos para los mismos.

Todos los productos químicos, tóxicos inflamables y peligrosos, que se empleen en la obra se acopiarán y almacenarán de forma ordenada, se dispondrán teniendo en cuenta los productos que puedan reaccionar entre sí, generando atmósferas tóxicas, explosiones e incendios, es decir, separando aquellos que pudieran reaccionar o interaccionar entre sí, o provocar una deflagración (por ejemplo: No se almacenarán aerosoles, pinturas, etc. junto con garrafas de gasolina, aceites, engrasantes o similares)



Todos los envases dispondrán de su correspondiente etiquetado, incluso las garrafas o bidones contenedores de combustibles, aceites o similares, estarán identificados de forma individual en el propio recipiente.

Los productos químicos, tóxicos inflamables y peligrosos, se almacenarán en un lugar ventilado, con iluminación suficiente y se dispondrá en el recinto habilitado para almacenamiento o acopio tanto de productos a estrenar como de productos de desecho, de número suficiente de extintores, se contará igualmente con la Ficha de Seguridad de cada producto, con el Listado de los teléfonos de emergencia y se instalará la señalización necesaria de advertencia peligro, de ubicación de extintores, prohibición de hacer fuego y prohibición de fumar.

No se admitirán almacenamientos o acopios, especialmente de productos químicos, tóxicos, inflamables y peligrosos, en las instalaciones de higiene y bienestar, ni en la caseta de obra, se habilitarán contenedores-almacén o recintos debidamente acondicionados, ventilados, iluminados, señalizados y dotados con medios de extinción de incendios.

2.8. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EL MANEJO DE CARGAS Y PESOS

En la obra que nos ocupa gran parte de los trabajos realizados se ejecutan con el levantamiento y transporte de pequeñas cargas realizadas por los operarios. Dichas labores no entrañan un riesgo directo, pero sí importante para la salud de los trabajadores que la ejecutan.

Es por ello que a continuación se desarrollan indicaciones a la hora de realizar dichos trabajos. Todo trabajador debe de ser instruido sobre las indicaciones que a continuación de desarrollan.

- **Técnicas de elevación**

Al tener que elevar grandes pesos se debe hacer con los poderosos músculos de las piernas y nalgas, partiendo de la posición de cuclillas y manteniendo la parte superior del cuerpo erecta y tensa.

Cuando se levante un peso con la espalda debidamente erecta, la pelvis se inclina en la articulación de la cadera, manteniéndose rígida o erguida la columna vertebral y en una posición estática favorable.

La secuencia para levantar un peso será la siguiente:



- Poner los pies a los lados de la carga con las piernas ligeramente separadas. Adoptar una posición agachada equilibrada, enderezar la espalda y tensar los músculos dorsales y abdominales.
- Elevar la carga mediante el enderezamiento de las piernas.
- Erguir la parte superior del cuerpo.

Cuando se levanta una carga con la espalda encorvada, la columna vertebral forma un arco y el eje ventral pasa por el tercio posterior de las vértebras y discos. Así, la presión debida a la carga (esfuerzo de compresión) se reparte de forma irregular sobre los dos tercios anteriores de la superficie de los discos y el tercio posterior y los músculos de la espalda sufren el esfuerzo de la tracción.

Cuando la carga se levanta con la espalda erecta, el esfuerzo de compresión se distribuye favorablemente sobre la superficie total de vértebras y discos. En este caso, la espina dorsal es afianzada por todas partes por los músculos. Sólo estará sometida al esfuerzo de compresión, ya que los músculos absorberán las fuerzas de la inclinación. La presión en los discos resulta así alrededor de un 20% menor que con la espalda curvada.

Las diferencias entre una forma y otra de izar son notables al comparar las tensiones marginales (esfuerzos de tracción o compresión por unidad de superficie). Estas tensiones son alrededor de dos veces mayor en la espalda encorvada para igual ángulo de inclinación y de tres veces mayor para igual longitud de brazo palanca.

- **Posiciones y Palancas**

Cuando la espalda es encorvada hacia delante o hacia atrás se produce una desviación de la columna, sometiendo a los músculos y ligamentos del lado contrario a la concavidad a una fuerte tracción y a las aristas de las vértebras y los discos en ese lado cóncavo a una sobrepresión.

Así quedan eliminadas las reservas elásticas de la columna, siendo recibido de forma brusca cualquier esfuerzo repentino y suplementario (pérdida de equilibrio, resbalones, levantamiento de pesos de forma brusca), con lo que aumenta el riesgo de lesión.

Así pues, el levantamiento y traslado de cargas, tirar o empujar carretillas o contenedores, la subida por escaleras con carga, etc. deberá hacerse sin brusquedades y con sumo cuidado, evitando siempre el arqueo peligroso de la espalda con la concavidad en la parte posterior.

Durante el trabajo no debe deformarse la columna hacia atrás, hacia delante o alrededor de su eje y nunca el levantamiento o descenso de cargas se ligera a la torsión del tronco.



Hay que tener siempre presente que estas operaciones de levantamiento y traslado de cargas exigen una coordinación perfecta de los músculos. Cualquier interferencia o una acción negativa del medio ambiente puede entorpecer esta coordinación y pueden aparecer dolores. Se deben evitar las distracciones ante la rigidez de los músculos y tendones por la acción del frío, de la humedad y corrientes de aire.

- **Reglas de Sostenimiento y Transporte**

En posición de pie el hombre puede colocar cargas a lo largo de importantes distancias sin hacerse daño si coloca dichas cargas convenientemente.

En el transporte con yugo el consumo de energía es pequeño. Cuando el transporte se hace con los brazos a lo largo del cuerpo aumenta el consumo energético en un 10%, siendo de un 20% cuando se hace sobre la espalda y de un 70% cuando es sobre el vientre.

Este consumo diferente de energía proviene de las diferentes posiciones del centro de gravedad de la carga y de la importancia del trabajo estático que se deriva. La carga en la columna vertebral y el trabajo estático producido por la carga irán disminuyendo en función de la proximidad del centro de gravedad de la carga al eje vertical que pasa por los pies. La mayoría de las reglas concernientes al levantamiento de cargas cumplen con este principio, siendo esencialmente las siguientes:

- Transportar la carga manteniéndose erguido.
- Cargar los cuerpos simétricamente.
- Soportar la carga con el esqueleto corporal.
- Aproximar la carga al cuerpo.
- Elementos auxiliares tales como cinchas, yugos, albardas, etc.



3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

- **Vestuarios**

No queda prevista la instalación de una caseta de obra provista de taquillas individuales con cerradura para cada trabajador, asientos y perchas.

- **Servicios**

Se ha previsto la instalación de una caseta de obra dotada de inodoros en cabina individual y lavabos.

Para el adecuado servicio de las instalaciones se contará con una acometida eléctrica, de saneamiento y abastecimiento.

- **Comedores**

Dado el emplazamiento de la obra y en previsión de que la práctica habitual consistente en concertar los servicios con restaurantes, hoteles, hostales etc. de la zona, a cargo de la empresa contratista, no queda prevista la instalación de comedores o recintos habilitados para ello. No obstante, el contratista podrá optar por la dotación en la obra de tales instalaciones.

Normas generales de conservación y limpieza de las instalaciones de higiene y bienestar

Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria para mantenerlos en buenas condiciones higiénicas.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, claros e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria; todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Todas las estancias, estarán dotadas de luz y ventilación suficiente, independiente y directa.



4. PREVENCIÓN Y ASISTENCIA MÉDICA

- **Centros Asistenciales próximos**

En lugar visible de las instalaciones de obra, se expondrá un cartel indicativo con las direcciones y teléfonos de emergencia: Hospitales, Centros de Salud, Urgencias, Ambulancias, Mutua, Bomberos, Policía, Guardia Civil, Compañías propietarias de los distintos servicios afectados, etc.

LISTADO DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS DE EMERGENCIA BURGOS

HOSPITAL UNIVERSITARIO TEL.: 947 281 800

Av. Islas Baleares, 3
09006 Burgos

HOSPITAL DIVINO VALLES TEL.: 947 235 011

Av. Islas Baleares, 1
09006 Burgos

HOSPITAL RECOLETAS TEL.: 947 244 055

C/ Cruz Roja s/n
09006 Burgos

AMBULANCIAS SACYL TEL. 947 237 576

BOMBEROS TEL.: 080

CUERPO NACIONAL DE POLICÍA TEL.: 091

POLICÍA LOCAL TEL.: 092

GUARDIA CIVIL TEL.: 062

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA TEL. 915 620 420

EMERGENCIAS TEL.: 112



- **Botiquín**

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de botiquines portátiles de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores.

Los Botiquines estarán a cargo de la persona más capacitada designada por la empresa.

Cada botiquín dispondrá del contenido mínimo que se especifica en el Pliego de Condiciones del presente Estudio.

- **Reconocimientos médicos**

A todo el personal de la obra se le realizará un reconocimiento médico, obligatorio, el cual tendrá carácter anual.

Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

Según sea el facultativo que realice el reconocimiento médico, éste dará traslado sobre la aptitud del trabajador para el puesto al responsable administrativo del Contratista como asimismo al Técnico de Prevención de la obra. Para ello, el facultativo emitirá su propio informe.

- **Señalización general de Seguridad y Salud**

Es necesario establecer en el Centro de Trabajo un sistema de señalización de Seguridad y Salud a efecto de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la Seguridad.

Deberán señalizar las obras de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto de 14 de abril de 1.997, nº 485/1997, BOE del 23, "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo".

Las señales de Seguridad y los símbolos a utilizar serán referidas en el apartado de "Planos y Detalles".

En la obra la señalización será necesaria en:



- Accesos a la obra.
- Circulación en el interior de la misma (horizontales y verticales)
- Lugares de trabajo (tajos).

En los accesos de la obra se requerirán:

- Uso obligatorio de casco.
- Prohibición de entrada a personas ajenas a la obra.
- Entrada y salida para maquinaria.

En las circulaciones interiores:

- Peligro cargas suspendidas.
- Peligro maniobra de camiones.
- Situación de botiquín.
- Situación de instalaciones de bienestar e higiene.
- Entrada obligatoria a zona de trabajo.
- Tablón de anuncios.

En las circulaciones verticales:

- Código de señales- maquinista.
- Obligación de observar medidas de seguridad.
- En los lugares de trabajo:
- Balizamiento en desniveles inferiores a 2 m.
- Obligación de utilización casco.
- Acotación de la zona de trabajo.



5. PLIEGO DE CONDICIONES

5.1. NORMATIVA LEGAL APLICABLE

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de noviembre.
- R.D. 1627/97, de 24 de octubre: disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 5/2000, de 4 de agosto por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden de lo Social.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 2/2015 de 23 de octubre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Normas ISO/DIN sobre movimientos de tierra.
- Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, B.O.E. nº 97, de 23 de abril. "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo".
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (B.O.E. nº 97, de 23 de abril).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la "Manipulación Manual de Cargas", que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE nº 97, de 23 de abril.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (B.O.E. nº 97, de 23 de abril).
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.



- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (B.O.E. nº 124, de 24 de mayo).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (B.O.E. nº 124, de 24 de mayo).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E. nº 140, de 12 de junio).
- Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- 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.
- R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajos temporales en altura.
- Artículo 36 de la Ley 50/1998 de medidas fiscales, administrativas y del orden social por el que se modifica la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (Artículos 45, 47, 48 y 49).
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.



- R.D. 836/2003 de 27 de junio de 2003, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2, del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- R.D. 837/2003 de 27 de junio, por el que se aprueba el texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 4, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

A parte de las disposiciones legales citadas, se tendrá en cuenta las normas contenidas en el Reglamento de Régimen Interior de la empresa, así como las que provienen del Comité de Seguridad y Salud y en el caso de los Convenios Colectivos y por su interés, el repertorio de recomendaciones prácticas de la O.I.T.

5.2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

5.2.1. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, orientando esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponiendo de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal, a las subcontratas a los trabajadores autónomos y trabajadores por cuenta ajena.

Las empresas deberán tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos.

Dentro del Plan de Seguridad y Salud se deberá desarrollar de forma expresa por el contratista, la planificación, organización y gestión activa en la obra de la acción preventiva para la misma.



5.2.2. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Atendiendo a las especificaciones del R.D. 171/2004 de 31 de Enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales, sobre coordinación de actividades empresariales, se deberán establecer en el Plan de Seguridad y Salud que elabore el contratista, la Planificación, Organización y Gestión de las Actuaciones prácticas para la Coordinación de Actividades Empresariales en la obra ante la previsión de actuación conjunta y concurrente de distintas empresas: contratista/s y subcontratista/s y Trabajadores Autónomos.

Así pues, se deberán establecer los mecanismos necesarios y disponer de los medios y personal necesario para el desarrollo y gestión de la mencionada Coordinación de Actividades Empresariales, todo ello sin perjuicio de las obligaciones del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra, de los Servicios de Prevención y otras figuras con representación y competencia durante el desarrollo de las obras.

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las empresas subcontratadas y los posibles trabajadores autónomos reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud laboral.

Se vigilará que los subcontratistas y trabajadores autónomos cumplan con la normativa de protección de la Seguridad y Salud, de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen, y en particular con las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Se deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud que elabore el contratista, los medios y formas de gestionar la necesaria coordinación de actividades empresariales, pudiendo llevarse a cabo mediante el intercambio de información, mediante la celebración de reuniones de seguridad, mediante la designación y la presencia en la obra de los Recursos Preventivos, o mediante cualquier otro mecanismo que defina y garantice una correcta coordinación de actividades empresariales, en especial en las actuaciones, tajos o unidades de obra en los que se realicen trabajos con riesgos especiales o trabajos peligrosos, en el desarrollo de las actuaciones e intervención de diversas empresas, cuando exista concurrencia de las mismas



y/o cuando las condiciones del entorno o zona de trabajo o las actividades a desarrollar presente tal complejidad, constructiva, operativa o de organización, que agraven los riesgos o supongan una situación de especial peligrosidad.

5.2.3. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

En función de las nuevas disposiciones contempladas en la **Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales**, que introduce modificaciones a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ley sobre Infracciones y Sanciones sobre el orden de lo Social, texto refundido por el R.D. 5/2000, de 4 de agosto, y en el **R.D. 604/2006 de 19 de mayo, por el que se modifica el R.D. 39/1997 y el R.D. 1627/1997**, de los Servicios de Prevención y Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, quedan contempladas en el presente Estudio las previsiones relativas al contenido y modificaciones de la nueva normativa legal, que el/os contratista/s y subcontratistas deberán asumir en el momento de ejecución de la obra.

En particular se hace referencia en este apartado, a lo dispuesto en la normativa legal sobre la **“Presencia de los Recursos Preventivos”**

- La preceptiva presencia de los Recursos Preventivos se aplicará a cada contratista. Se tendrán en cuenta las especificaciones relativas a la Coordinación de Actividades Empresariales, estudiadas en el apartado anterior.
- Según lo dispuesto en el apartado 1, párrafo a) del Art. 32 bis, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la ejecución de la obra se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen a su vez en el *RD 1627/1997, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción*.
- *La preceptiva presencia de Recursos Preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo y comprobar la eficacia de las mismas.*
- *El Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos*
- *Cuando como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia, deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario*



para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido subsanadas.

- *Cuando como resultado de la vigilancia se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y la modificación del Plan de Seguridad y Salud en los términos previstos en el apartado 7.4 del RD1627/1997.*

El RD 1627/1997, muestra en su Anexo II, una Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la Seguridad y Salud de los trabajadores, **el presente Proyecto contempla actuaciones y trabajos incluidos en esta relación, a saber:**

- Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento: ejecución de zanjas, excavaciones y vaciados, para colocación de conducciones, ejecución de pozos de registro y excavación para cimentaciones.
- Trabajos en altura: ejecución de pilares, vigas, y cubierta, trabajos en zonas o áreas con desniveles iguales o superiores a 2m y cualquier otro en estas últimas condiciones.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión: trabajos de conexión y puesta en servicio de la derivación eléctrica de suministro eléctrico, posibles afecciones de carácter indirecto ante tendidos eléctricos aéreos de MT o AT, en operaciones de tránsito y maniobra de maquinaria, camiones, camiones grúa, etc., en zonas de acopio de préstamos, en zona de excavación apertura de zanja o vaciados en la proximidad o bajo tendidos eléctricos aéreos o subterráneos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos pesados (y asimilables): montaje, izado, presentación, aparellaje y equipos diversos pesados y/o voluminosos.
- Trabajos que pudieran provocar afección sobre otros servicios: ante la necesidad de maniobrar y trabajar en la proximidad de parcelas anexas, de maniobras de grúas automotora y camiones grúa, maquinaria propia de movimiento de tierras.

Es por ello que es preceptiva la “Presencia de Recursos Preventivos en la obra”, quedando obligado/s el/os contratista/s, a disponer durante la ejecución y desarrollo de los trabajos mencionados, de tales recursos.

5.2.4. DERECHOS Y OBLIGACIONES

Derecho a la protección frente a los riesgos laborales



Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la Seguridad y Salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relativos con el trabajo.

El contratista desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención y en función de las modificaciones que pudieran experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

Obligaciones de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas que se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.

Quedan así mismo obligados a aplicar los principios de la acción preventiva recogidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, a informar y proporcionar las instrucciones necesarias a los trabajadores sobre las medidas que haya de adoptarse, y a atender y cumplir las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia Seguridad y Salud en el trabajo, y por la de aquellas otras personas que su actividad, a causa de sus actos u omisiones en el trabajo atendiendo a su formación e instrucciones recibidas.

5.2.5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Acciones Formativas

El contratista está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.



La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Las sesiones de formación serán impartidas por personal suficientemente acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud Laboral contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de seguridad e higiene sean los más aconsejables en cada caso.

En el Plan de Seguridad y Salud que haya de presentar el contratista se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente Pliego y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos, precisándose de forma detallada: número, duración por cada sesión, períodos de impartición, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios.

Instrucciones generales y específicas

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del contratista o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El contratista habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.



Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento y otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el contratista o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

5.3. CONTROLES PERIÓDICOS Y SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciaran indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de prevención y protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.

El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.



Asimismo, el contratista deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso), relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias.

Es decir, se realizará aplicando técnicas analíticas y estudios comparativos de los índices oficiales, en base a:

- **Índice de incidencia:** Número de accidentes en jornada de trabajo con baja, acaecidos por cada mil trabajadores expuestos

$$I.I. = \frac{\text{nº de accidentes con baja}}{\text{nº de trabajadores}} \times 1000$$

- **Índice de frecuencia:** Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas

$$I.F. = \frac{\text{nº de accidentes con baja}}{\text{nº de horas trabajadas}} \times 10^6$$

- **Índice de gravedad:** Número de jornadas perdidas, como consecuencia de accidentes por cada mil horas trabajadas

$$I.G. = \frac{\text{nº jornadas perdidas por accid. con baja}}{\text{nº de horas trabajadas}} \times 103$$

- **Duración media de incapacidad:** Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja

$$D. M. I. = \frac{\text{nº jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{nº de accidentes con baja}}$$

5.4. PARTES DE ACCIDENTE Y ESTADÍSTICAS

Los partes de accidentes se formalizarán según los modelos normalizados especificados en la legislación vigente.



Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen hasta su terminación y se completarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los índices de control se llevarán a un estudio con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

5.5. MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DE LA OBRA

CONDICIONES GENERALES

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

INFORMACIÓN PREVIA

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad e higiene requeridas. A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.

Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de



desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.

Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores.

Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

AFECCIONES

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen la zona de obra o estén próximas a él de tal forma que interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable. Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalizará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERNA Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA

Este caso al tratarse de una obra con carácter lineal es presumible que resulta inviable delimitar la obra en su totalidad.



Considerando que se debe actuar en distintas zonas se mantendrá abierto el tráfico y tránsito de vehículos y personas a excepción de zonas concretas de actuación que así lo requieran, en cuyo caso se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco", y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Si deberán acotarse y delimitarse todas las zonas de carga, descarga, acopios y almacenamiento.

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

5.6. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

GENERALIDADES

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la seguridad y salud de los trabajadores, las prescripciones del Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.).



Después de realizada cualquier unidad de obra:

- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo los equipos y medios auxiliares, las herramientas, los materiales sobrantes y los escombros.

LUGARES DE TRABAJO

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

Se delimitará y señalizará suficientemente el área ocupada por el personal dedicado a tareas de muestras y ensayos “in situ”.



ACTIVIDADES PELIGROSAS Y ZONAS DE RIEGOS ESPECIALES

Quedan identificadas las siguientes actividades y zonas de riesgos especiales, definidas como tales en la normativa legal vigente, conforme las actuaciones y unidades constructivas del presente proyecto:

Según el **Anexo II del R.D. 1627/1997** sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, que expone una relación no exhaustiva de trabajos que implican riesgos especiales para la Seguridad y Salud de los trabajadores, se identifican para la ejecución de las obras de este proyecto los siguientes:

- *Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.*
- *Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.*
- *Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.*
- *Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados (por asimilación de los trabajos)*

Según el **Anexo I del R.D. 39/1997** de los servicios de prevención, quedan identificados como actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales los siguientes en el proceso constructivo del presente proyecto:

- *Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes en zonas controladas según R.D. 53/1992, de 24 de enero, sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.*
- *Trabajos con exposición a agentes tóxicos y muy tóxicos, y en particular a agentes cancerígenos, mutagénicos o tóxicos para la reproducción, de primera y segunda categoría, según R.D. 363/1995, de 10 de enero, que aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, así como R.D. 1078/1993, de 2 de julio sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos y las normas de desarrollo y adaptación al progreso de ambos.(pinturas impermeabilizantes, imprimaciones, manipulación de productos químicos, etc.)*
- *Actividades en que intervienen productos químicos de alto riesgo y son objeto de la aplicación del R.D. 886/1988, de 15 de julio y sus modificaciones, sobre prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.*
- *Trabajos con exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4, según la Directiva 90/679/CEE y sus modificaciones, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados a agentes biológicos durante el trabajo.*



- *Actividades en obras de construcción, excavación, movimientos de tierras y túneles, con riesgo de caída de altura o sepultamiento.*
- *Trabajos con riesgos eléctricos en alta tensión.*

Según el **apartado b. del Artículo 22 bis, del R.D. 604/2006**, por el que se modifica el R.D.39/1997 y el R.D. 1627/1997, se identifican las siguientes actividades procesos peligrosos o con riesgos especiales, aplicables a la ejecución de las obras del presente proyecto:

- *Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.*
- *Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.*
- *Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración con carácter obligatorio, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.*
- *Trabajos en espacios confinados. A estos efectos, se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores.*

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y específico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

Las zonas definidas e identificadas serán objeto de planificación, organización y gestión de la necesaria Coordinación de Actividades empresariales, junto con la gestión y puesta a disposición de la presencia y actuación de los denominados Recursos Preventivos.



ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras y las escalas fijas, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tabloncillos de un ancho mínimo de 60 cm, y otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cm, deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cm de altura y rodapiés de 20 cm, también de altura. Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos y otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Cuando sean necesarias escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de los pasos de peatones, pasillos, etc.



Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos y obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

ORDEN Y LIMPIEZA EN LA OBRA

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las zonas de tránsito, así como los de los locales, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y las zonas de tránsito susceptibles de producir gran cantidad de polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos, o bien limpieza para los primeros.

Todos los locales deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.

Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado.

Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.



Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

IZADO DE CARGAS

Condiciones Previas

Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Para el izado de materiales sueltos se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Para la elevación de puntales, tablones, etc., y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Para elevación de pastas (morteros, hormigones, etc.) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

Condiciones durante los trabajos

Los operarios que deban recoger las cargas en alto deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones.

El grúa se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.

5.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA



Generalidades

Los personales o individuales. La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

Mantenimiento

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

Protección de huecos, excavaciones, bordes de taludes, zonas perimetrales en altura de elementos estructurales en ejecución y asimilables.

En todas aquellas zonas en las que existan huecos y no sea necesario el acceso y circulación de personas, para la ejecución de los trabajos en altura, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización y delimitación física.

Durante la noche en lugares con poca visibilidad se complementará con la iluminación suficiente.

Los huecos existentes en las losas de estructuras, mientras no se coloquen las protecciones definitivas, se podrán cubrir mediante los sistemas de barandillas, mallazos..., con las condiciones que, con carácter de mínimo, se indican.

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas deberán ser rígidas y resistentes.

Los sistemas de mallazos metálicos se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad. Estarán bien tensados. La altura mínima será de 90 cm.

Los sistemas de mallazos de plástico se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad. Por la elasticidad de estos materiales se deberá cuidar el atirantado de sus extremos superior e inferior, reforzándose por sistemas de cables o cuerdas.



Se acondicionarán todas las entradas y accesos a propiedades particulares de forma que se garantice la absoluta seguridad del personal y vehículos que pudieran hacer uso de las mismas, mediante pasarelas de resistencia y anchura suficiente para el paso de vehículos y se dispondrán barandillas laterales de protección.

Líneas de vida y anclajes para cinturones y/o arneses de Seguridad y Salud

La previsión de uso de cinturones de seguridad implicará la simultánea definición de puntos y sistema de anclaje de los mismos. En ningún momento, durante la obra, se improvisará sobre lugares y sistemas de dichos anclajes.

El lugar de colocación de los puntos de anclaje se realizará procurando que la longitud de la cuerda salvavidas del cinturón cubra la distancia más corta posible. Los puntos de anclaje serán capaces de resistir las tensiones o tirones a que pueda ser sometido en cada caso el cinturón, sin desprenderse.

Antes de cada utilización se vigilarán sus condiciones de conservación.

El fabricante o instalador de las líneas de vida debe incluir en las instrucciones de las mismas, UNA DECLARACIÓN DE QUE LOS DISPOSITIVOS DE ANCLAJE HAN SIDO SOMETIDOS A ENSAYOS CONFORME A LO DISPUESTO EN LA NORMA UNE EN-795 y que, salvo indicación en contra, son apropiados para el uso de una sola persona dotada de absorbedor de energía.

El instalador presentará al coordinador de seguridad durante la ejecución de la obra la DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DEL fabricante junto con las condiciones de utilización descritas por éste y certificadas por un organismo notificado, donde nos indique:

- Distancia entre los puntos de anclaje intermedios.
- Número de utilizadores de la línea de vida.
- La obligación del trabajador de usar un dispositivo absorbedor de energía para amortiguar la caída.
- Fuerza máxima permisible sobre los anclajes estructurales extremos e intermedios.

Si la empresa instaladora de la línea de vida no es el propio fabricante, deberá acreditarse como empresa autorizada por dicho fabricante.

Sobre el dispositivo de anclaje o en su proximidad figurará de forma visible, los siguientes parámetros:

- Número máximo de utilizadores que pueden conectarse



- Necesidad del uso de absorbedor de energía.
- Altura libre mínima requerida.

Los sistemas anticaídas costarán de los siguientes elementos:

- ARNÉS ANTICAÍDA , de acuerdo a lo indicado en la norma UNE EN-361
- DISPOSITIVO ANTICAÍDAS, como subsistema destinado a bloquear la caída. Puede estar dotado de un sistema disipador de energía y de un sistema absorbedor de energía, según UNE EN-354, UNE EN-360
- ELEMENTOS DE AMARRE
- CONECTOR (UNE EN-362)
- PUNTO DE ANCLAJE

La longitud del conjunto elemento de amarre y absorbedor de energía no debe exceder de 2 metros.

Redes de protección

Las redes a instalar en obra contarán con marcado CE y con la normalización específica (marca N de AENOR). Norma UNE EN 1263. El montaje de los soportes y demás accesorios se realizará siguiendo la misma norma.

Se garantizará que las redes sean de nueva instalación, contarán con el etiquetado indicativo de fecha de fabricación, fecha de caducidad y fecha de revisión de las mismas tras usos anteriores.

Se desecharán aquellas que se hallen deterioradas, rotas o descosidas, así como las que estén fuera del periodo de caducidad.

Empleo de malla o cinta de balizamiento para delimitar zonas conflictivas y de acceso restringido.

Topes de desplazamiento de vehículos

Para las paralizaciones de emergencia, en paradas en rampas pronunciadas y durante las reparaciones y mantenimientos.

Topes limitadores de avance

Se dispondrán topes de limitadores de avance en retroceso guardándose una distancia de seguridad de 2m al borde de excavación durante el vertido de tierras, hormigón etc. en cortes o excavaciones del terreno.



Riegos de agua

Para mantener la vía de servicio y caminos de obra en buenas condiciones de uso, así como para la eliminación del polvo.

Barrido de la zona de trabajo

Para la eliminación de gravillas y partículas sueltas, para evitar riesgos de derrapajes y proyecciones de partículas a los vehículos que transitan por la obra.

Interruptores diferenciales

En cuadros y máquinas eléctricas.

Puesta a tierra

En cuadros y máquinas eléctricas (excepto máquinas de doble aislamiento).

Carcasas de protección

Para poleas, piñones de engranajes, transmisiones, etc.

Extintores

Serán de polvo polivalente, anhídrido carbónico y de agua a presión pulverizada, revisándose periódicamente, como máximo cada 6 meses.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL O INDIVIDUAL (EPIs)

Generalidades

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los E.P.I. que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los E.P.I. que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Existencias y características

Los E.P.I. deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.



El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del E.P.I. se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales de que estén compuestos los E.P.I. y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un E.P.I. que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los E.P.I. ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los E.P.I. posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los E.P.I. se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los E.P.I. serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Antes de la primera utilización en la obra de cualquier E.P.I. habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los E.P.I. ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los E.P.I.
- Accesorios que se pueden utilizar en los E.P.I. y características de las piezas de repuesto adecuadas.



- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los E.P.I. o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los E.P.I.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

5.8. SERVICIOS GENERALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

GENERALIDADES

Emplazamiento, uso y permanencia en obra

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee requerirá la modificación del Plan de Seguridad y Salud Laboral, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes.

Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

Características técnicas

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por



las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, lo especificado en la legislación vigente y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

Condiciones de Seguridad

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad e higiene que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización.

Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico.

Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación.

Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias, bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada.



No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.

Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiendo diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

Dotaciones

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones y usos a los que cada uno de ellos va destinado.

Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias.

Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

VESTUARIOS Y ASEOS

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será la que corresponda legalmente.

Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa de trabajo.

Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de lavabos de agua corriente, provistos de jabón (uno por cada 10 trabajadores).



Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil.

Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

RETRETES

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, (uno por cada 25 trabajadores).

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y 2,30 m. de altura, y dispondrán de una percha.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o similares.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona.

COMEDORES



Se ha indicado anteriormente que este caso no queda prevista la instalación de comedores en la obra, no obstante, si el contratista decidiera contar con los mismos deberá atender a las siguientes especificaciones.

Estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.

La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios.

Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios.

Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquiera otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

Se mantendrán en buen estado de limpieza.

En ocasiones es práctica habitual concertar la prestación de los servicios de restauración con restaurantes, bares, u hoteles de la zona, no disponiendo entonces, en obra, de unas instalaciones específicas como comedores. En este caso el contratista dará debida justificación de ello, a la Dirección Facultativa, y los responsables de en la acción preventiva, Servicio de prevención, Representantes de los trabajadores, y Coordinador de Seguridad y Salud, e incluso a la Autoridad Laboral si así lo reclama.

5.9. ASISTENCIA MÉDICO SANITARIA

SERVICIOS ASISTENCIALES

Prestaciones generales

El contratista deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores.

A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que corresponda, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.



Características de los servicios

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

Accidentes

El contratista deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente.

Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes, así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el contratista al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el contratista habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

MEDICINA PREVENTIVA

Reconocimientos médicos

El contratista deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse



con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el contratista, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios.

Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

Según sea el facultativo que realice el reconocimiento médico, éste dará traslado sobre la aptitud del trabajador para el puesto al responsable administrativo del Contratista como asimismo al Técnico de Prevención de la obra. Para ello, el facultativo emitirá su propio informe.

BOTIQUÍN DE OBRA

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de varios botiquines portátiles de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores.

Se hará cargo del botiquín, por designación del contratista, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo. La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimentos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común.

El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Agua Oxigenada.
- Alcohol de 96°



- Tintura de iodo
- Mercurocromo.
- Amoníaco.
- Gasa Estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Apósitos autoadhesivos
- Vendas.
- Esparadrapo
- Analgésicos
- Antiespasmódicos.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquetes.
- Bolsas de agua y hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.
- Manual de primeros auxilios.

En su caso, si la persona a su cargo es titulada sanitaria los demás medios indicados en la legislación vigente al respecto.

Las condiciones de los medicamentos y material de cura incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda.

En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el contratista deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros



auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos.

Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de comprensión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Solamente los trabajadores adiestrados en técnicas elementales sobre primeros auxilios podrán actuar conforme a la situación.

Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales, el botiquín de obra, hayan de exponerse en lugares accesibles y bien visibles en la obra.

PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contenga, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares de trabajo.

- ***Uso del agua***

En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.



- ***Extintores portátiles***

En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

Prohibiciones

En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias.

Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

5.10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Según lo estipulado en el artículo 7º del RD 1627/1997, el Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio.

La propuesta de alternativas de los Planes de Seguridad y Salud respecto al Estudio, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar la disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el Estudio.

Dicho Plan, antes del inicio de la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que ha adjudicado la obra.

El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la obra y en particular de la dirección facultativa.



El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesario la designación de coordinador todas estas funciones descritas en los párrafos anteriores serán asumidas por la Dirección Facultativa.

5.11. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y DE TODO RIESGO

Será preceptivo en la obra, que los Técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Así mismo el Contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como instructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual en su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe ampliarla al campo de la responsabilidad civil patronal.

5.12. VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN

La valoración de la eficacia de las medidas preventivas en obra, a juicio del proyectista, y una vez analizados los riesgos y estudiadas dichas medidas y normas de seguridad a seguir durante la ejecución de los trabajos para la eliminación de los riesgos evitables y la reducción de los no evitables, desarrolladas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, resulta óptima, reduciéndose el riesgo de accidente en un 90%.

Arcos de la Llana, julio de 2026

Ingeniera Obras Públicas

Colegiado nº: 10.429

GONZALEZ
GONZALEZ
BASILIA -
13124383P

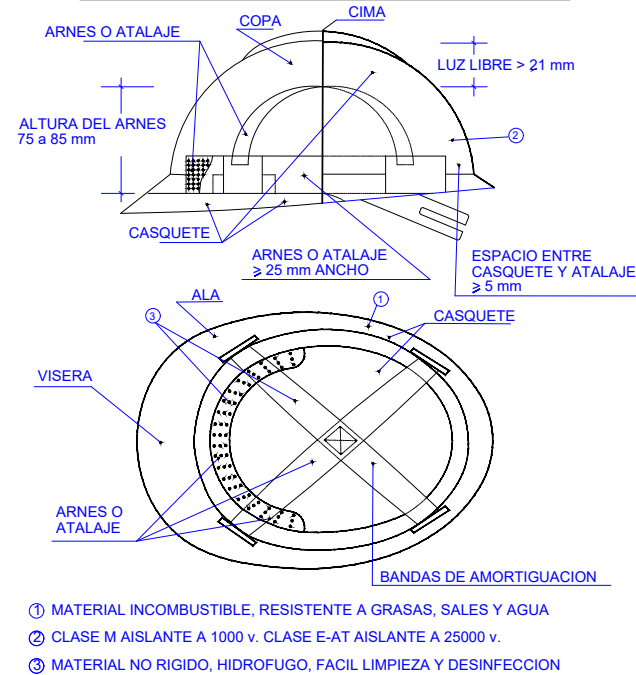
Firmado digitalmente por GONZALEZ BASILIA - 13124383P
Fecha: 2026.07.23 08:56:55 +02'00'

Fdo.: Basilia González González

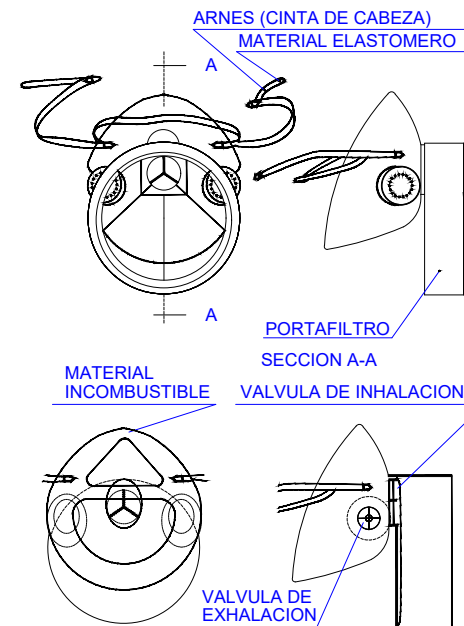


PLANOS

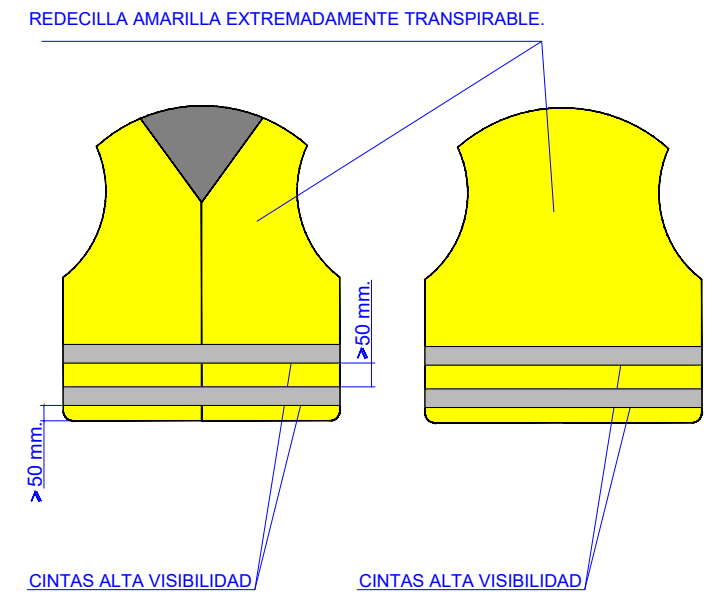
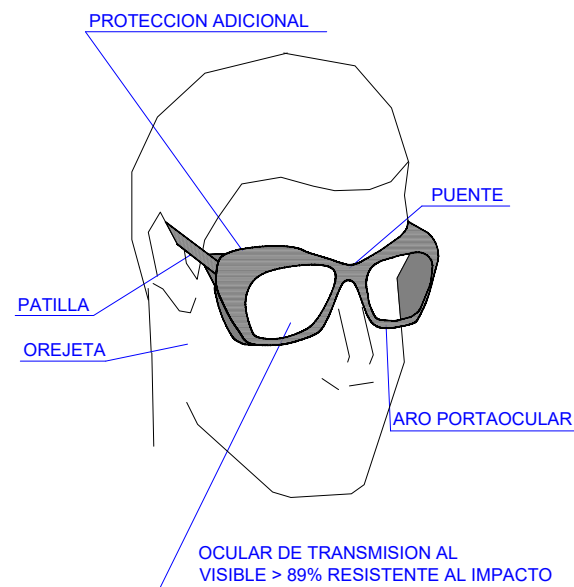
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



BOTA DE SEGURIDAD

MASCARILLA ANTIPOLVO
PROTECCION ADICIONAL

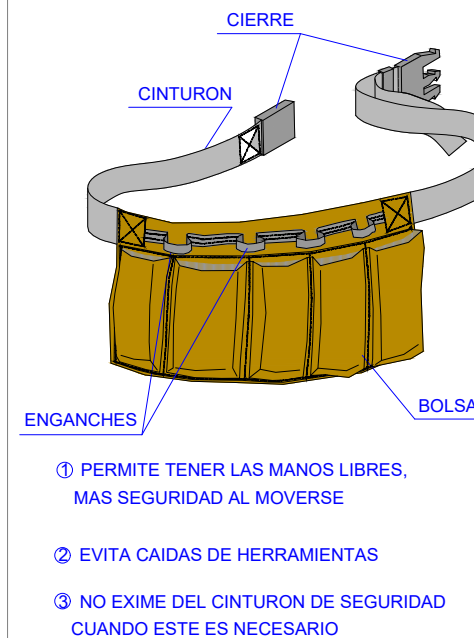
CHALECO REFLECTANTE

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL
CONTRA IMPACTOS

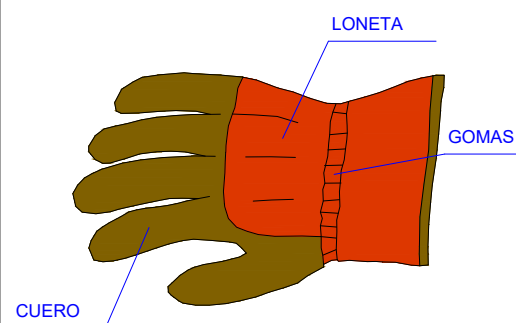
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



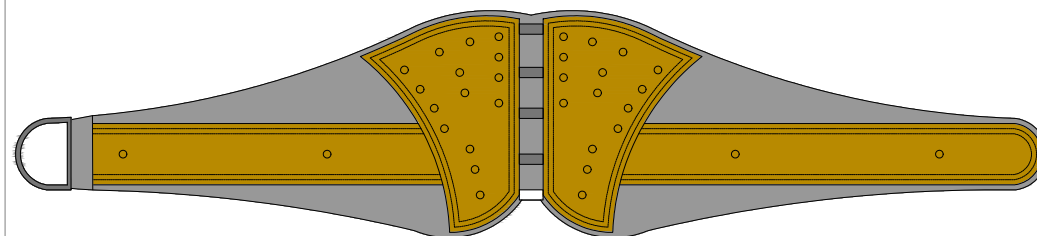
PORTAHERRAMIENTAS



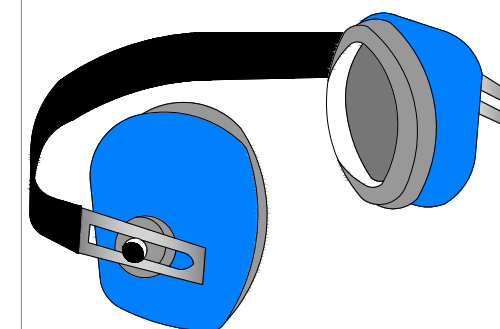
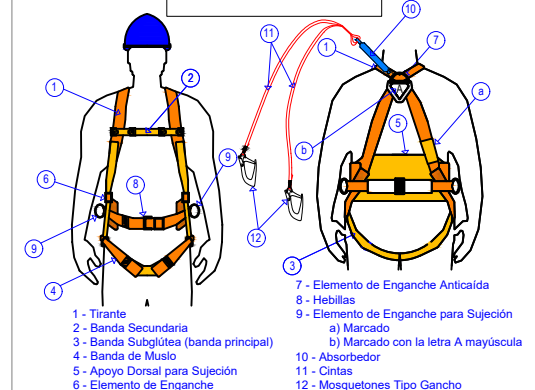
VESTUARIO ALTA VISIBILIDAD

GUANTES PARA
MANIPULACION DE MATERIALES

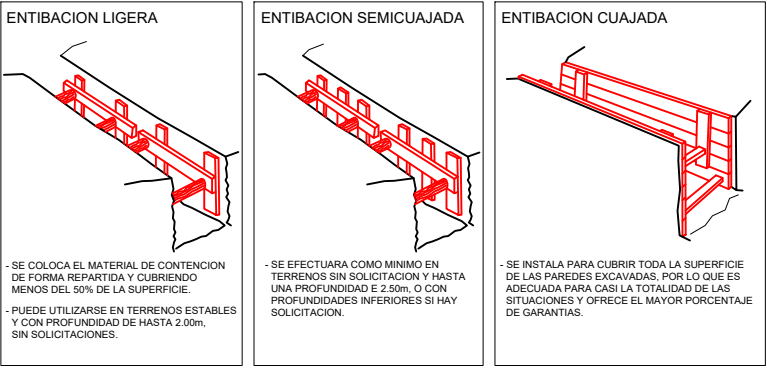
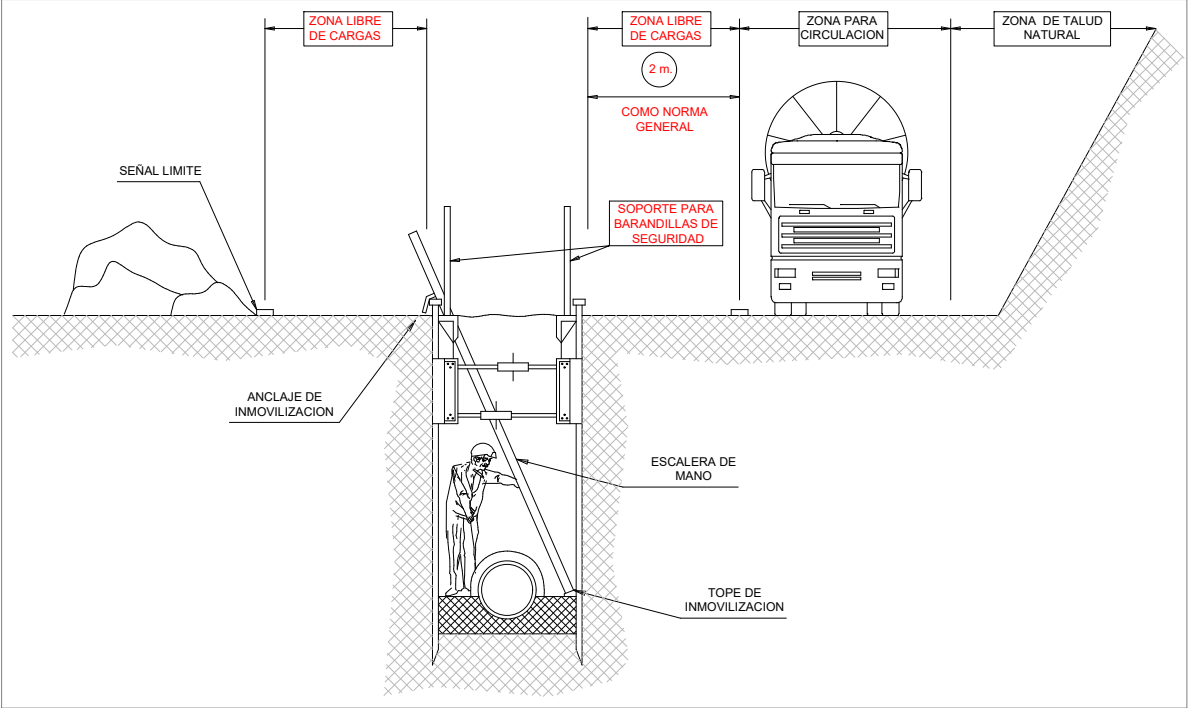
FAJA PROTECCIÓN LUMBAR



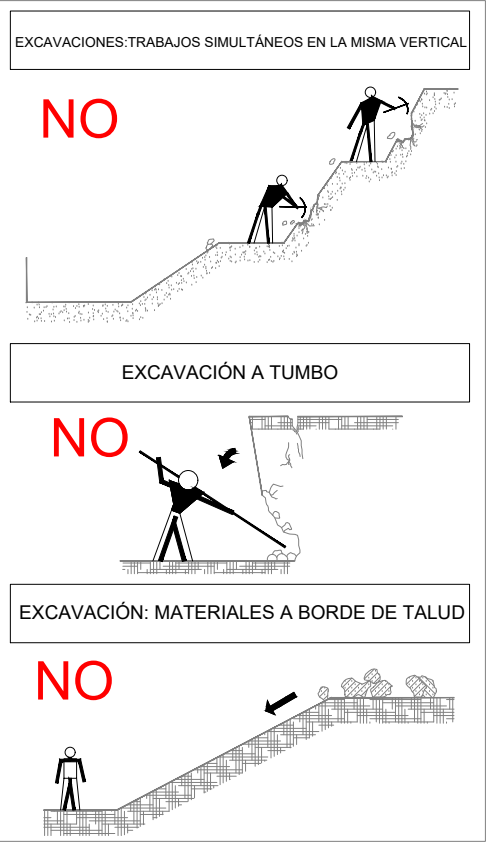
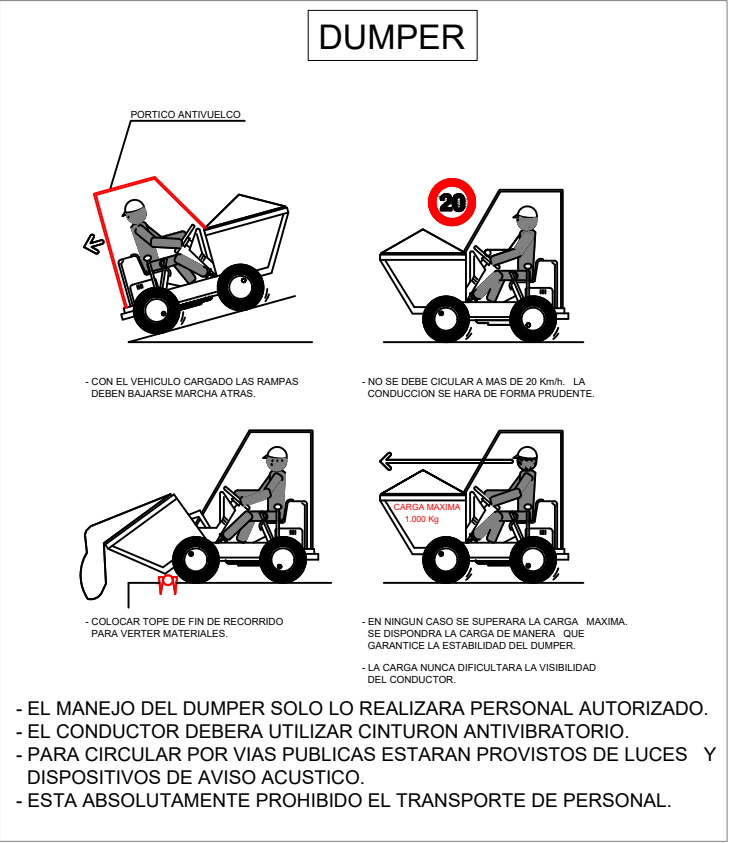
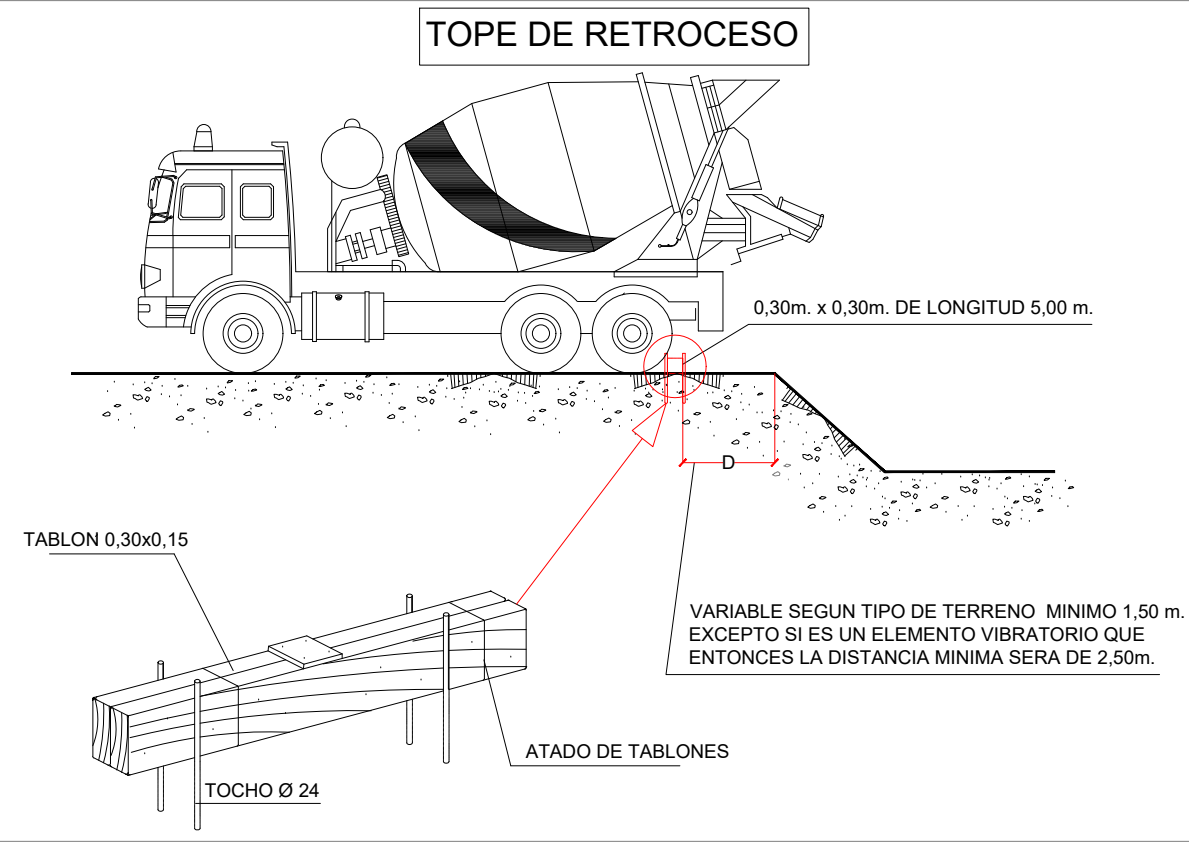
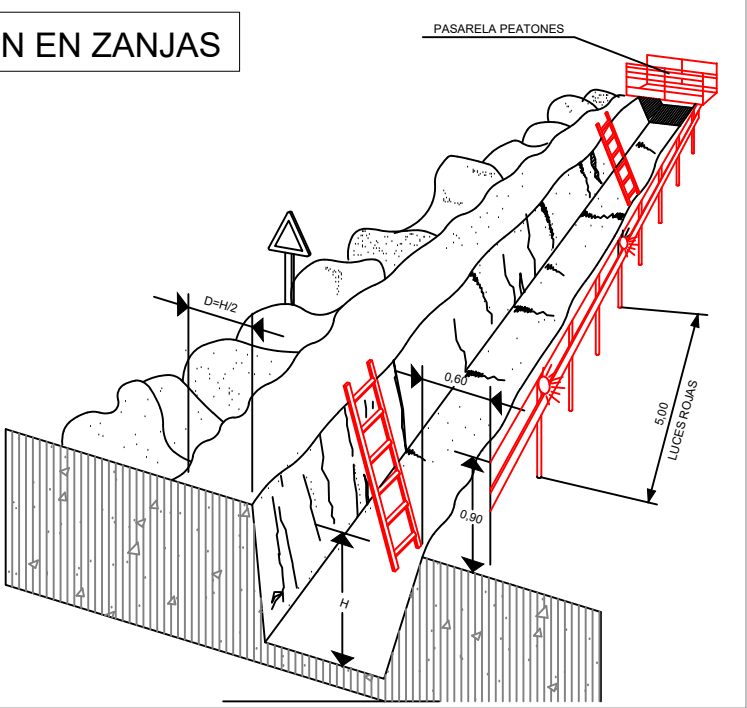
PROTECTOR AUDITIVO

ARNÉS ANTICAÍDA
CON CINTA AMARRE

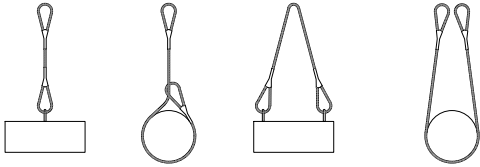
Inclinación de taludes en función de la naturaleza del terreno								
Naturaleza del terreno	Excavaciones en terreno virgen o terraplenes homogéneos muy antiguos				Excavaciones en terreno removido recientemente o terraplenes recientes			
	TERRENOS		TERRENOS		TERRENOS		TERRENOS	
	Secos	Inmersos	Secos	Inmersos	Secos	Inmersos	Secos	Inmersos
	Ang. con la horizontal	Pendiente	Ang. con la horizontal	Pendiente	Ang. con la horizontal	Pendiente	Ang. con la horizontal	Pendiente
ROCA DURA	80°	5/1	80°	5/1				
ROCA BLANDA O FISURADA	55°	7/5	55°	7/5				
RESTOS ROCOSOS, PEDREGOSOS, DERRIBOS	45°	1/1	40°	4/5	45°	1/1	40°	4/5
TIERRA FUERTE (MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA) MEZCLADA CON PIEDRA Y TIERRA VEGETAL	45°	1/1	30°	3/5	35°	7/10	30°	3/5
GRAVA, ARENA GRUESA NO ARCILLOSA	35°	7/10	30°	3/5	35°	7/10	30°	3/5
ARENA FINA NO ARCILLOSA	30°	3/5	20°	1/3	30°	6/10	20°	1/3



ENTIBACIONES EN FUNCION DEL SUELO Y LA PROFUNDIDAD						
TIPO DE TERRENO	SOLICITACION	TIPO DE CORTE	PROFUNDIDAD P DEL CORTE EN m.			
			< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
COHERENTE	SIN SOLICITACION	ZANJA POZO	*	LIGERA SEMICUJADA	SEMICUJADA CUJADA	CUJADA
	SOLICITACION VIAL	ZANJA POZO	LIGERA SEMICUJADA	SEMICUJADA CUJADA	CUJADA	CUJADA
	SOLICITACION DE CIMENTACION	CUALQUIERA	CUJADA	CUJADA	CUJADA	CUJADA
SUELTO	CUALQUIERA	CUALQUIERA	CUJADA	CUJADA	CUJADA	CUJADA

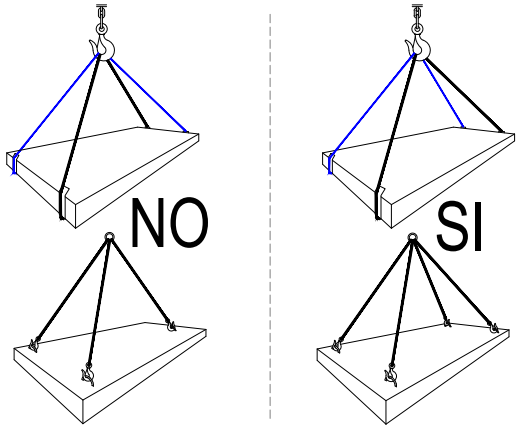


FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



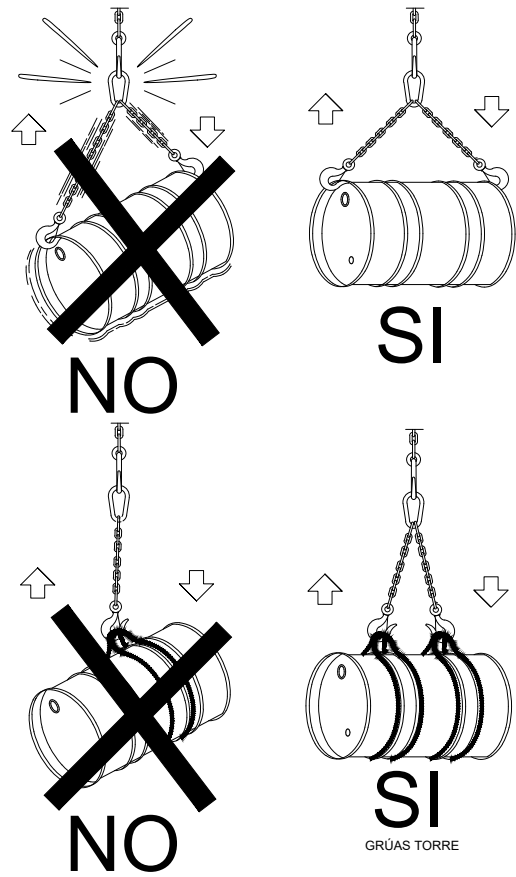
NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

CARGAS HORIZONTALES (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

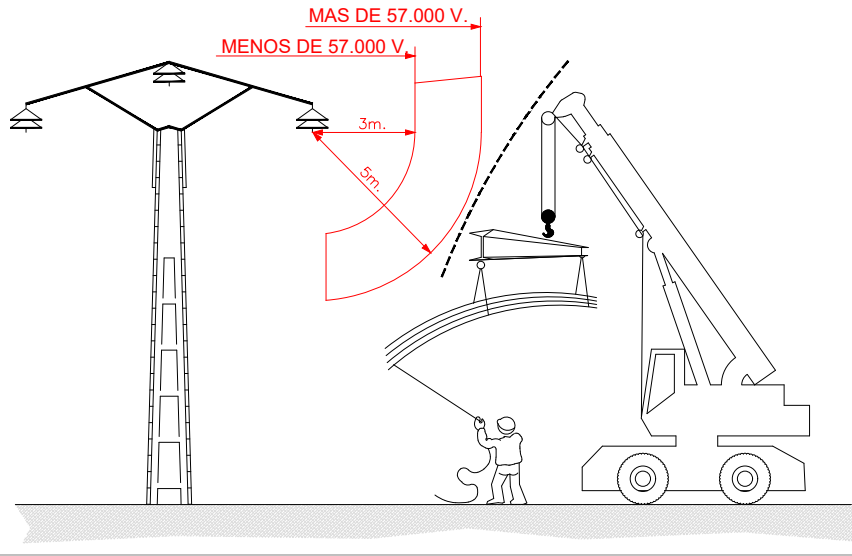


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN EL IZADO DE CARGAS



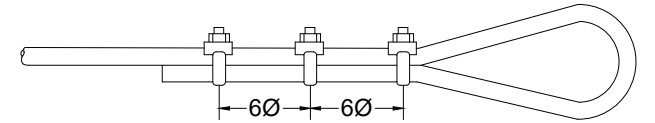
DISTANCIAS MINIMAS A LINEAS AEREAS ELECTRICAS



GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El número de perrillos y la separación entre los mismos depende del diámetro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 25	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

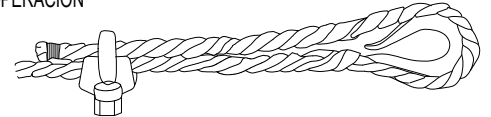


Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra. Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo. Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes. Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

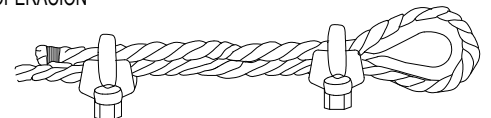
COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS (Metodo de instalación de las grapas)

PRIMERA OPERACIÓN



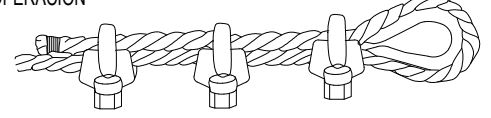
APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejará una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

SEGUNDA OPERACIÓN



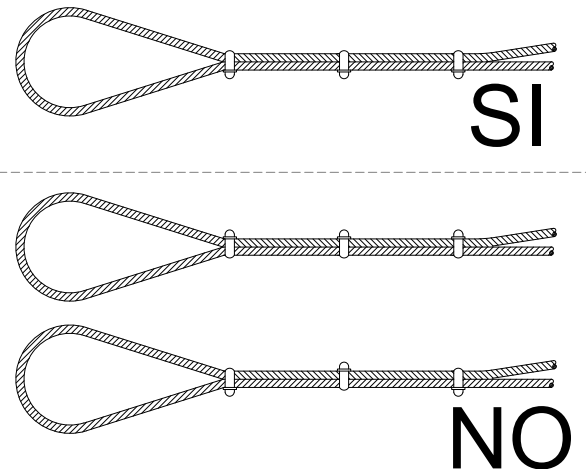
APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocará tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.

TERCERA OPERACIÓN

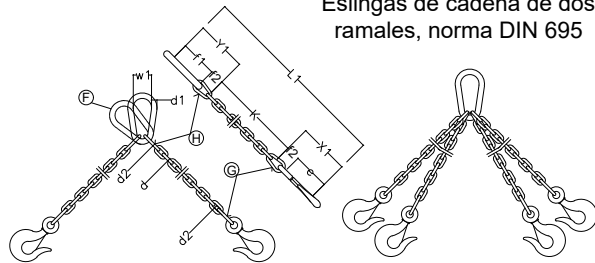


APLICACIÓN DE LAS DEMÁS GRAPAS : Se colocarán distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

FORMA CORRECTA DE CONSTRUCCIÓN DE UNA GAZA



Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL			X_1 mm.	Y_1 mm.	Longitud de la cadena terminada para $K=1000$ mm.	ESLABON F			ESLABONES G H		
		$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 120^\circ$				f_1 mm.	d_1 mm.	w_1 mm.	f_2 mm.	f_3 mm.	d_2 mm.
Espesor nominal mm.	e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.			mm.						
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

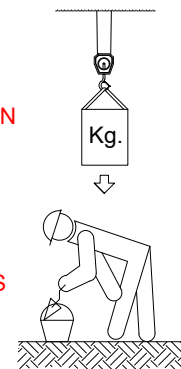
Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766.

Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho.

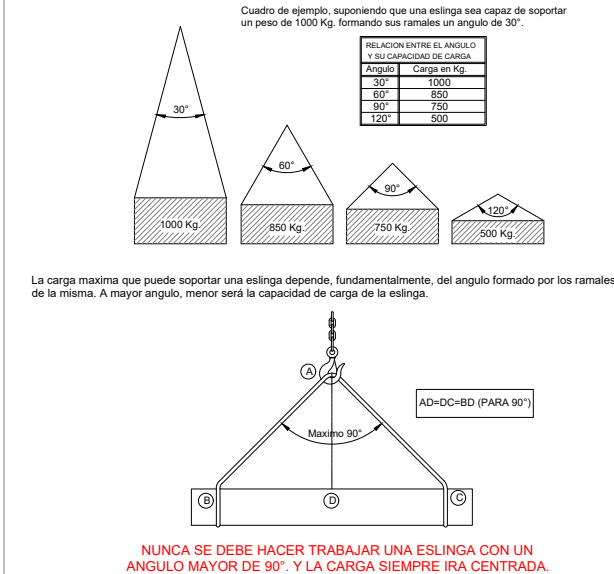
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

- LAS CARGAS NO SE TRANSPORTARÁN POR ENCIMA DE LUGARES EN DONDE ESTEN LOS TRABAJADORES.

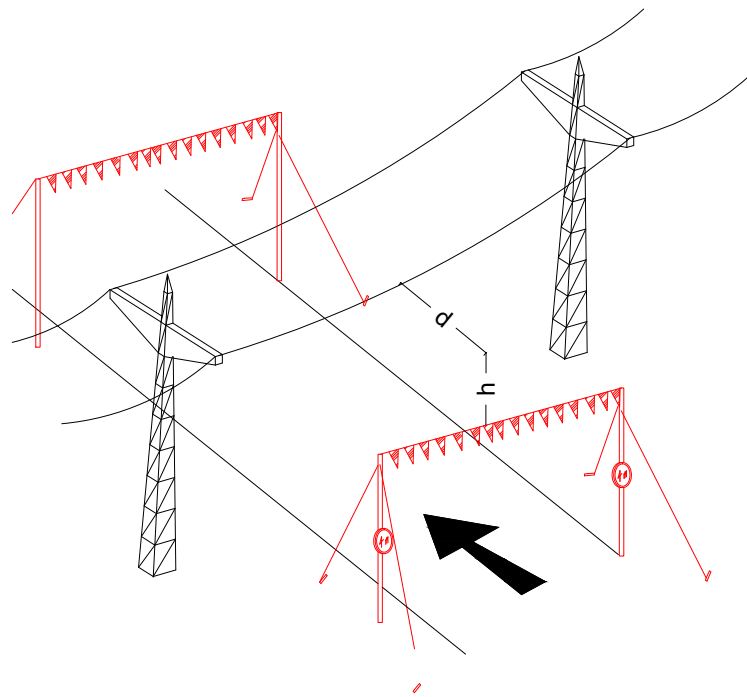
- LOS TRABAJADORES NO DEBERÁN PERMANECER EN LA VERTICAL DE LAS CARGAS.



ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.



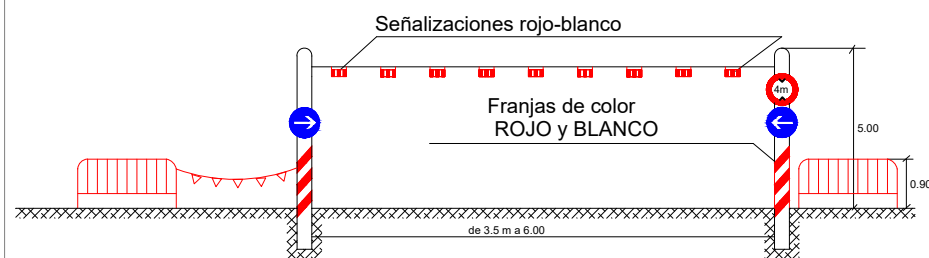
PROTECCIONES COLECTIVAS PORTICO
DE LIMITACION DE GALIBO BAJO LINEAS
AEREAS EN TENSION



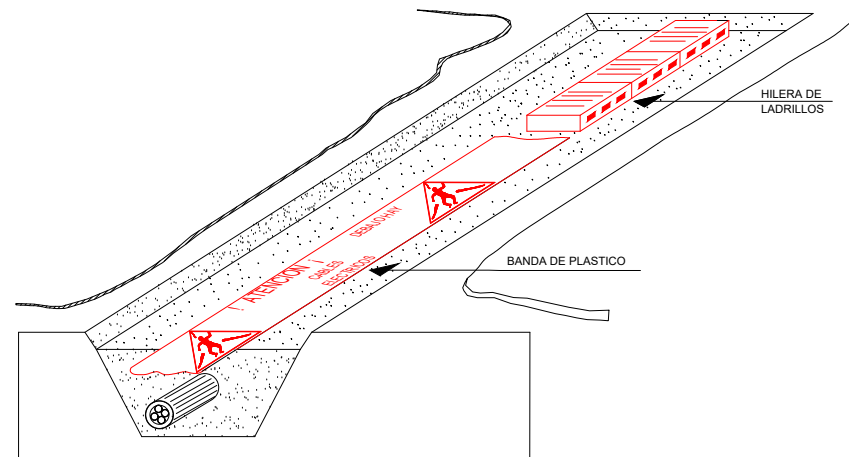
h, d DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD

d > 3 m. para tensión < 1000 v. h > 2 m. para tensión < 1000 v.
d > 5 m. para tensión < 66000 v. h > 3 m. para tensión < 66000 v.
d > 5 m. para tensión < 66000 v. h > 4 m. para tensión < 66000 v. y < 400000 v.

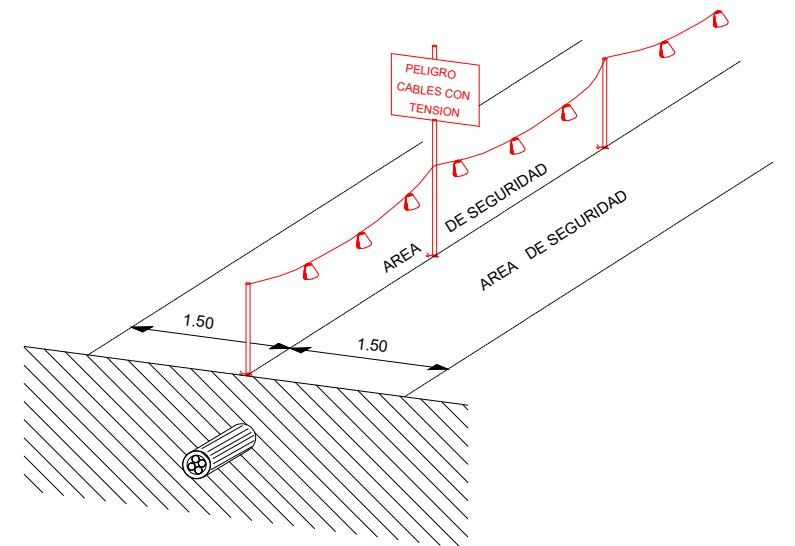
LINEA ELECTRICA DE A.T.



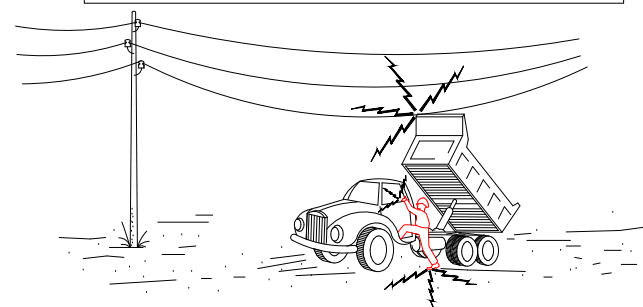
FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACION INTERIOR Y
PROTECCION EMPLEADAS EN CONDUCCIONES ELECTRICAS



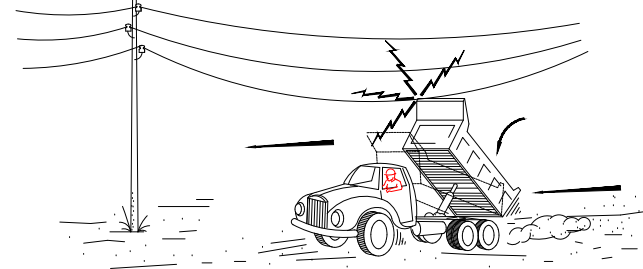
SEÑALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y
DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD



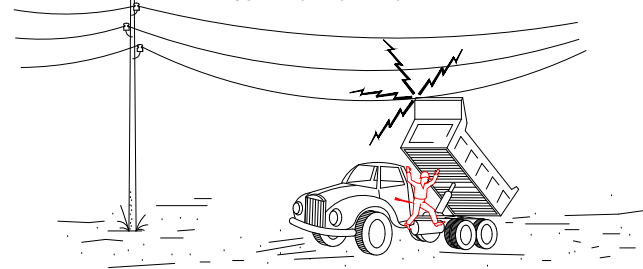
EN CASO DE CONTACTO CON LA LINEA AEREA:



1- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.

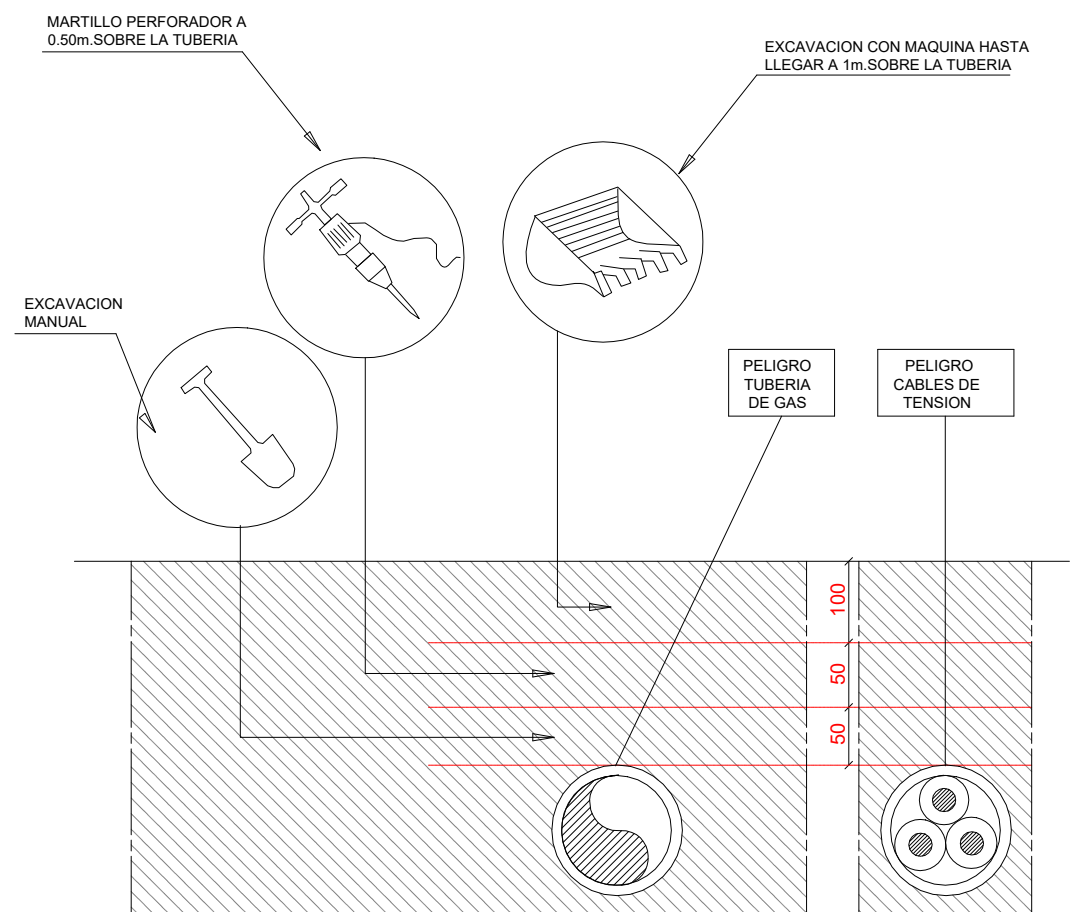


2- NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.



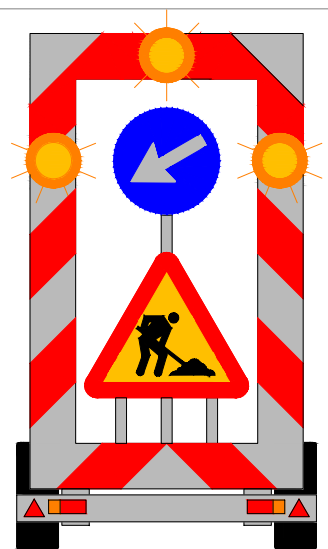
3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.

DISTANCIAS MAXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN
TRABAJOS DE EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y
ELECTRICIDAD





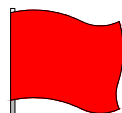
CARTEL AVISO OBRAS



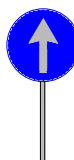
BASTIDOR MOVIL



CHALECO REFLECTANTE



TM-1

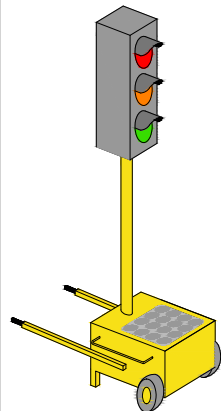


TM-2

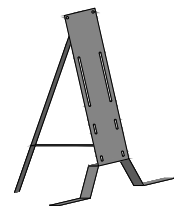


TM-3

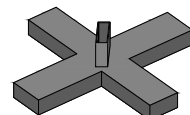
ELEMENTOS
REGULACION
ALTERNA TRAFICO
MANUAL



SEMAFORO MOVIL
PARA OBRA



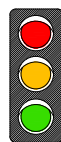
TRIPODE



PIE POSTE

SOPORTES
SEÑALES

SEMAFORO
(TRICOLOR)



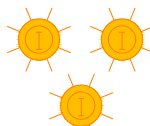
LUZ AMBAR
INTERMITENTE



LUZ AMBAR
ALTERNATIVA
INTERMITENTE



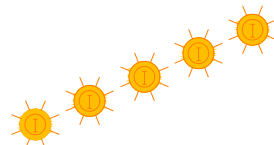
TRIPLE LUZ
AMBAR
INTERMITENTE



LINEA DE
LUCES
AMARILLAS
FIJAS



CASCADA
LUMINOSA



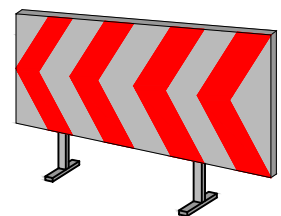
LUZ AMARILLA
FIJA



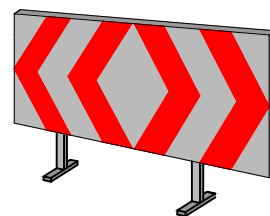
LUZ ROJA
FIJA



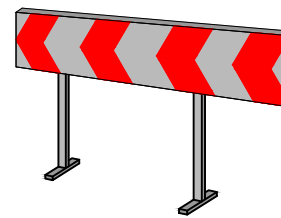
ELEMENTOS
LUMINOSOS



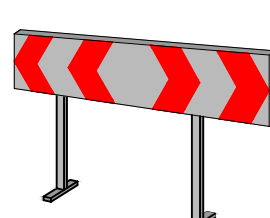
TB-1



TB-3

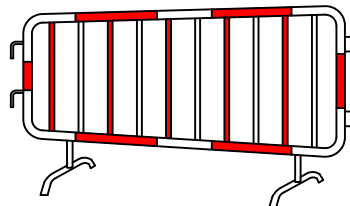


TB-2

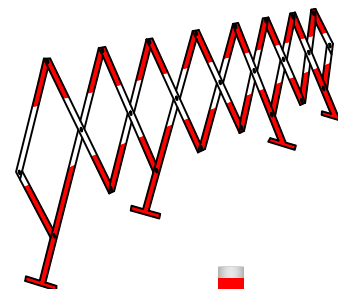


TB-4

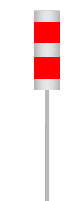
PANELES DIRECCIONALES



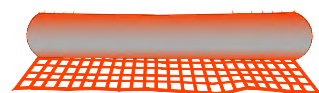
MALLA BALIZAMIENTO



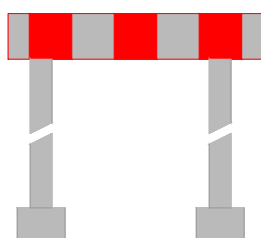
TB-6



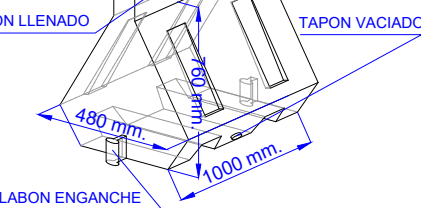
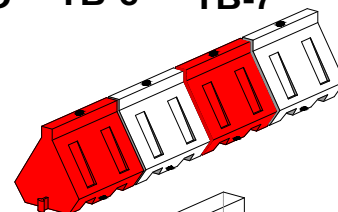
TB-7



CINTA BALIZAMIENTO



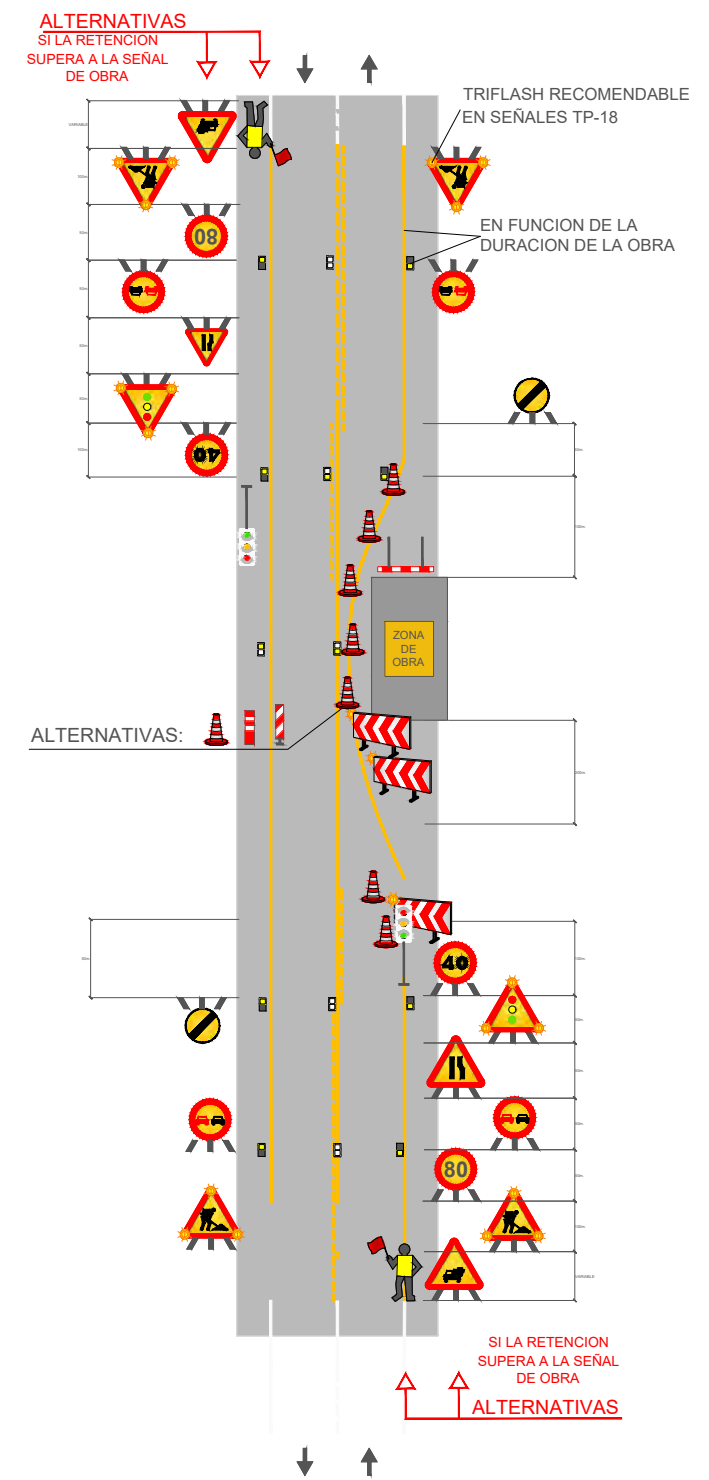
TB-5



BARRERA NEW JERSEY

ELEMENTOS BALIZAMIENTO

SEÑALIZACION OBRA FIJA ZONA DE OBRA: DEJANDO LIBRE UN CARRIL



EJEMPLO: 1.8
VIA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACION,
CALZADA UNICA CON DOS CARRILES



PRESUPUESTO



MEDICIONES

MEDICIONES

SyS SUSTITUCIÓN CONTADORES DE AGUA ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
ESS001	Ud Casco seguridad Distribución de casco de seguridad completo, incluso protector de nuca y amortiguador contra caídas de objetos.						5,000		
ESS002	Ud Botas de seguridad de cuero Distribución de par de botas de seguridad con suela y puntera reforzada, de lona.						5,000		
ESS003	Ud Botas agua cremallera Distribución de par de botas de agua en PVC, con forro interior, cremallera y relive antideslizante en el talón, con una altura de 30 cm.						1,000		
ESS004	Ud Guantes de cuero Distribución de par de guantes de cuero.						5,000		
ESS005	Ud Guantes de goma Distribución de par de guantes de goma.						2,000		
ESS007	Ud Traje impermeable (dos piezas) Traje verde de agua de dos piezas tipo ingeniero. Amortizable en un uso.						1,000		
ESS008	Ud Chaleco reflectante Traje de trabajo de dos piezas reflectante de alta intensidad.						5,000		
ESS009	Ud Mascarilla antipolvo Mascarilla filtrante antipolvo de uso único						5,000		
ESS010	Ud Gafas contraimpactos Gafas contra impactos, incoloras homologadas.						5,000		
ESS011	Ud Auriculares protectores Distribución de protector auditivo tipo orejera, compuesto por dos orejeras y un arnés armado de fibra de vidrio.						2,000		
ESS013	Ud Faja elástica sobreesfuerzos Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.						3,000		
ESS014	Ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas, homologado.						5,000		

MEDICIONES

Sys SUSTITUCIÓN CONTADORES DE AGUA ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS									
ESS050	Ud Cartel indicativo de obras varios pictogramas Cartel plástico de 1,20x0,90m indicativo de obras con pictogramas diversos: prohibido el paso a personal ajeno a la obra, obligación de uso de casco y botas de seguridad, de peligro, advertencia, según necesidades de la obra.						1,000		
ESS051	Ud Pictogr 148x297mm opac Pictograma de señalización de dimensiones 148x297 mm y de tipo opaco, con señalización diversa en zona de obras.						12,000		
ESS060	Ud Conos Conos de balizamiento de plástico de 30 cm de altura con dos bandas transversales reflectantes.						12,000		
ESS44	ML CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR Cinta de balizamiento bicolor, roja y blanca de material plástico, incluso colocación y desmontaje.						80,000		
ESS056	M2 Chapón de protección de zanjas, pozos o huecos Chapón de protección en zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales con chapa de acero de 12mm, suministrada en planchas de 3,00x2,00m, incluso suminsitro, colocación y retirada						24,000		

MEDICIONES

SyS SUSTITUCIÓN CONTADORES DE AGUA ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 03 PROTECCIONES ELECTRICAS / INCENDIOS									
ESS100	Ud Extintor de polvo químico ABC polivalente								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extinto, con soporte manómetro comprobable, y boquilla con difusor, según UNE 23110, completamente instalado								
							1,000		

MEDICIONES

SyS SUSTITUCIÓN CONTADORES DE AGUA ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA, REUNIONES Y FORMACIÓN									
ESS200	Ud Botiquín de obra Botiquín de obra instalado, con los contenidos mínimos exigidos en el Pliego del Estudio de Seguridad y Salud, amortizable en tres obras.						1,000		
ESS24	Ud Reunión trimestral de seguridad en obra Ud. de Reunión trimestral de seguridad, donde comparezcan representantes de contratista, subcontratista, coordinador de seguridad, técnicos de prevención, etc...						1,000		

MEDICIONES

Sys SUSTITUCIÓN CONTADORES DE AGUA ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS									
ESS30	H Señalista en labores de coordinación del trafico H. de Señalista en labores de coordinación del trafico.						6,000		
ESS32	Ud Disco de mano. Ud. de Disco de mano, con pictograma señal de Stop (o de paso permitido, tipo TM-2 o TM-3)						2,000		
ESS26	Ud Señal circular de diámetro 60 cm, reflexiva E.G. y troquelada, i Ud. de Señal circular de diámetro 60 cm, reflexiva EG, troquelada, de 2m de altura, amortizable en dos usos, i/ base de goma, colocación y desmontaje.						1,000		
ESS28	Ud Señal triangular de lado 90 cm, reflexiva E.G. y troquelada, inc Ud. de Señal triangualar de lado 90 cm, reflexiva EG, troquelada, de 2m de altura, amortizable en dos usos, i/ base de goma, colocación y desmontaje.						1,000		



PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO

SyS SUSTITUCIÓN CONTADORES DE AGUA ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
ESS001	Ud Casco seguridad Distribución de casco de seguridad completo, incluso protector de nuca y amortiguador contra caídas de objetos.	5,000	7,21	36,05
ESS002	Ud Botas de seguridad de cuero Distribución de par de botas de seguridad con suela y puntera reforzada, de lona.	5,000	18,78	93,90
ESS003	Ud Botas agua cremallera Distribución de par de botas de agua en PVC, con forro interior, cremallera y relive antideslizante en el talón, con una altura de 30 cm.	1,000	13,07	13,07
ESS004	Ud Guantes de cuero Distribución de par de guantes de cuero.	5,000	4,07	20,35
ESS005	Ud Guantes de goma Distribución de par de guantes de goma.	2,000	1,65	3,30
ESS007	Ud Traje impermeable (dos piezas) Traje verde de agua de dos piezas tipo ingeniero. Amortizable en un uso.	1,000	20,34	20,34
ESS008	Ud Chaleco reflectante Traje de trabajo de dos piezas reflectante de alta intensidad.	5,000	12,25	61,25
ESS009	Ud Mascarilla antipolvo Mascarilla filtrante antipolvo de uso único	5,000	0,87	4,35
ESS010	Ud Gafas contra impactos Gafas contra impactos, incoloras homologadas.	5,000	3,80	19,00
ESS011	Ud Auriculares protectores Distribución de protector auditivo tipo orejera, compuesto por dos orejeras y un arnés armado de fibra de vidrio.	2,000	15,55	31,10
ESS013	Ud Faja elástica sobreesfuerzos Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.	3,000	10,37	31,11
ESS014	Ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas, homologado.	5,000	9,35	46,75
TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....				380,57

PRESUPUESTO

Sys SUSTITUCIÓN CONTADORES DE AGUA ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
ESS050	Ud Cartel indicativo de obras varios pictogramas Cartel plástico de 1,20x0,90m indicativo de obras con pictogramas diversos: prohibido el paso a personal ajeno a la obra, obligación de uso de casco y botas de seguridad, de peligro, advertencia, según necesidades de la obra.	1,000	5,15	5,15
ESS051	Ud Pictogr 148x297mm opac Pictograma de señalización de dimensiones 148x297 mm y de tipo opaco, con señalización diversa en zona de obras.	12,000	2,80	33,60
ESS060	Ud Conos Conos de balizamiento de plástico de 30 cm de altura con dos bandas transversales reflectantes.	12,000	4,12	49,44
ESS44	ML CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR Cinta de balizamiento bicolor, roja y blanca de material plástico, incluso colocación y desmontaje.	80,000	0,29	23,20
ESS056	M2 Chapón de protección de zanjas, pozos o huecos Chapón de protección en zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales con chapa de acero de 12mm, suministrada en planchas de 3,00x2,00m, incluso suminsitro, colocación y retirada	24,000	4,06	97,44
TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....				208,83

PRESUPUESTO

SyS SUSTITUCIÓN CONTADORES DE AGUA ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 03 PROTECCIONES ELECTRICAS / INCENDIOS				
ESS100	Ud Extintor de polvo químico ABC polivalente			
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extinto, con soporte manómetro comprobable, y boquilla con difusor, según UNE 23110, completamente instalado			
		1,000	50,51	50,51
TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCIONES ELECTRICAS / INCENDIOS				50,51

PRESUPUESTO

SyS SUSTITUCIÓN CONTADORES DE AGUA ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA, REUNIONES Y FORMACIÓN				
ESS200	Ud Botiquín de obra Botiquín de obra instalado, con los contenidos mínimos exigidos en el Pliego del Estudio de Seguridad y Salud, amortizable en tres obras.			
		1,000	50,42	50,42
ESS24	Ud Reunión trimestral de seguridad en obra Ud. de Reunión trimestral de seguridad, donde comparezcan representantes de contratista, subcontratista, coordinador de seguridad, técnicos de prevención, etc...			
		1,000	166,23	166,23
TOTAL CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA, REUNIONES Y				216,65

PRESUPUESTO

Sys SUSTITUCIÓN CONTADORES DE AGUA ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS				
ESS30	H Señalista en labores de coordinación del trafico H. de Señalista en labores de coordinación del trafico.			
		6,000	21,96	131,76
ESS32	Ud Disco de mano. Ud. de Disco de mano, con pictograma señal de Stop (o de paso permitido, tipo TM-2 o TM-3)			
		2,000	7,12	14,24
ESS26	Ud Señal circular de diámetro 60 cm, reflexiva E.G. y troquelada, i Ud. de Señal circular de diámetro 60 cm, reflexiva EG, troquelada, de 2m de altura, amortizable en dos usos, i/ base de goma, colocación y desmontaje.			
		1,000	59,27	59,27
ESS28	Ud Señal triangular de lado 90 cm, reflexiva E.G. y troquelada, inc Ud. de Señal triangular de lado 90 cm, reflexiva EG, troquelada, de 2m de altura, amortizable en dos usos, i/ base de goma, colocación y desmontaje.			
		1,000	48,94	48,94
TOTAL CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS				254,21
TOTAL.....				1.110,77



RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Sys SUSTITUCIÓN CONTADORES DE AGUA ARCOS DE LA LLANA

Capítulo	Resumen	Importe	%
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	380,57	34,26
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	208,83	18,80
03	PROTECCIONES ELECTRICAS / INCENDIOS	50,51	4,55
04	MEDICINA PREVENTIVA, REUNIONES Y FORMACIÓN	216,65	19,50
05	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	254,21	22,89
06	INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR	0,00	0,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.110,77	

Arcos de la Llana, julio de 2026

Graduada Ingeniería Obras Públicas

Colegiado nº: 10.429

GONZALEZ
GONZALEZ
BASILIA -
13124383P

Firmado
digitalmente por
GONZALEZ
GONZALEZ BASILIA -
13124383P
Fecha: 2026.07.23
08:57:15 +02'00'

Fdo.: Basilia González González



ANEJO Nº5: GESTIÓN DE RESIDUOS



ÍNDICE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS	1
3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA	2
4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)	2
5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS	3
6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS	4
7. PLANOS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS	5
8. GESTIÓN Y COSTE DE RESIDUOS GENERADOS NO REUTILIZABLES NI VALORABLES “IN SITU”	6
9. GESTIÓN EN FASE DE OBRA.	8
10. COSTE TOTAL DE LA GESTION DE RESIDUOS GENERADOS	8



1. INTRODUCCIÓN

Con motivo de la ejecución de las obras que se contemplan en el presente proyecto, se van a generar residuos de construcción y demolición. Dada la especial preocupación mostrada por parte de la Comunidad autónoma de Castilla y León en la correcta gestión de residuos de construcción y demolición, se hace obligatoria la redacción del presente anejo, según el art. 4, apdo. 1º a) del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Para ello se procederá a identificar todos los residuos generados de construcción y demolición y clasificados según la nueva Lista Europea de Residuos (LER) modificada en 2014 por la DECISIÓN 2014/955/UE de la Comisión Europea. Posteriormente se determinará la gestión particularizada más idónea para cada tipo de residuo generado mediante operaciones de eliminación o valoración según los casos. Finalmente se procederá a la cuantificación y valoración de la gestión de los mencionados residuos.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se detallan a continuación los residuos generados de acuerdo a la lista europea de residuos:

Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

- 17 01 01 Hormigón
- 17 02 03 Plástico
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)
- 17 05 Tierras y piedras



3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA

La estimación se realizará en función de las mediciones de proyecto recogidas en el presupuesto. En otros casos se manejan parámetros estimativos estadísticos o porcentuales.

Estas mediciones junto con la geometría de los elementos a demoler y la densidad de los materiales establecen las cantidades recogidas en el punto “10. Coste total de la gestión de residuos generados” del presente anejo.

4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metales	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plásticos	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.



Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos...). Sólo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008.
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado” y posteriormente tratado en planta.

5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.	Externo
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación.	Propia obra.
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	
	Reutilización de materiales cerámicos.	



	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
X	Reutilización de materiales metálicos.	Externo

6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externos):

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
	Recuperación o regeneración de disolventes.
	Reciclado o recuperación de sustancias que utilizan no disolventes.
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.



	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la comisión 96/350/ce.

7. PLANOS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

El emplazamiento y organización de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, será establecido por la empresa encargada de la ejecución de la obra atendiendo a su propio proceso constructivo y a las características particulares de cada obra, siempre con acuerdo de la dirección facultativa, por este motivo no se incluyen planos referentes a estas instalaciones.

Estas instalaciones sí contemplarán las siguientes áreas:

- ✓ Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs.
- ✓ Itinerarios de circulación de máquinas y equipos para acceso a los acopios y contenedores de RCD, en las operaciones de carga y descarga.
- ✓ Señalización de seguridad de las zonas destinadas a acopios y contenedores de RCDs.
- ✓ Delimitación de espacios y zonas de seguridad de contenedores y acopios de los RCD.
- ✓ Radios de acción de máquinas y equipos en las operaciones de carga y descarga de los RCDs.
- ✓ Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente



peligrosos.

- ✓ Contenedores para residuos urbanos.
- ✓ Planta móvil de reciclaje “in situ”.
- ✓ Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

8. GESTIÓN Y COSTE DE RESIDUOS GENERADOS NO REUTILIZABLES NI VALORABLES “IN SITU”

Se detallan a continuación las operaciones de eliminación o valoración propuestas para cada tipo de residuo generado. El coste se considera incluido en los precios de las unidades de obra, ya sea en el precio de la maquinaria o en los costes indirectos de cada unidad, por lo que no procede su abono de manera independiente:

Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

17 01 01 Hormigón.

Actuación propuesta: Eliminación

Operación propuesta según Orden M.M.A.:

D5: Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, vertido en R.C.D., recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).

Valoración económica en proyecto:

Se incluye una valoración de 10,43 €/m³ para el vertido de hormigón, en lugares específicos para su eliminación



17 02 03 Plástico.

Actuación propuesta: Valoración

Operación propuesta según Orden M.M.A.:

R5: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

Valoración económica en proyecto:

Se incluye una valoración de 2,32 €/kg, para reciclado mediante Gestor Autorizado de los restos plásticos de la obra, así como los flejes de los materiales suministrados mediante palés.

17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).

Actuación propuesta: Valoración

Operación propuesta según Orden M.M.A.:

R5: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.

Valoración económica en proyecto:

Se incluye una valoración de 2,65€/kg para reciclado mediante Gestor Autorizado.

17 05 Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas.

Actuación propuesta: Eliminación

Operación propuesta según Orden M.M.A.:

D5: Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, vertido en R.C.D., recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).

Valoración económica en proyecto:

Se incluye una valoración de 0,41 €/m³ para el vertido de tierras y piedras, en lugares específicos para su eliminación



9. GESTIÓN EN FASE DE OBRA.

Aunque no es necesario, posteriormente y en fase de obra, el Director de Obra debería realizar un informe sobre la cantidad de residuos generados y la gestión realizada que entregará en la consejería de Medio Ambiente al finalizar la obra.

El Director de Obra, dado que el presupuesto de las obras es inferior a 2.000.000 €, no está obligado a redactar un Plan de Gestión Interno de residuos.

10. COSTE TOTAL DE LA GESTION DE RESIDUOS GENERADOS

Se incluye a continuación el coste que supondrá la gestión de los residuos de construcción y demolición generados durante la ejecución de las obras, que será llevado como partida al presupuesto de la obra.



INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)



MEDICIONES

MEDICIONES

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C04 GESTIÓN DE RESIDUOS									
GR001	M3 GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN (COD. 17.01.01)	Transporte y gestión de residuos de hormigón en RCD autorizado.							
	Demoliciones	1	4,000		0,200	0,800			
									0,800
GR005	KG GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS (COD. 17.02.03)	Transporte y gestión de residuos de plástico en RCD autorizado.							
	abastecimiento	0,5	78,000			39,000			
									39,000
GR015	KG GESTIÓN DE RESIDUOS METÁLICOS (COD. 17.04)	Transporte y gestión de residuos metálicos en RCD autorizado.							
	Contadores	1	746,000	0,350		261,100			
									261,100
GR020	M3 GESTIÓN DE RESIDUOS TÉRREOS (COD. 17.05)	Transporte y gestión de residuos de origen térreo en RCD autorizado.							
	tierras	1	4,640			4,640			
									4,640



INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)



CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 1

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
001	GR001	M3	GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN (COD. 17.01.01) Transporte y gestión de residuos de hormigón en RCD autorizado.	DIEZ EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	10,43
002	GR005	KG	GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS (COD. 17.02.03) Transporte y gestión de residuos de plástico en RCD autorizado.	DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	2,32
003	GR015	KG	GESTIÓN DE RESIDUOS METÁLICOS (COD. 17.04) Transporte y gestión de residuos metálicos en RCD autorizado.	DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2,65
004	GR020	M3	GESTIÓN DE RESIDUOS TÉRREOS (COD. 17.05) Transporte y gestión de residuos de origen térreo en RCD autorizado.	CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	0,41

Arcos de la Llana, julio 2026

Graduada Ingeniería Obras Públicas

Colegiado nº: 10.429

GONZALEZ
GONZALEZ
BASILIA -
13124383P

Firmado digitalmente por GONZALEZ GONZALEZ BASILIA - 13124383P
Fecha: 2026.07.23 08:57:29 +02'00'

Fdo.: Basilia González González



INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)



PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C04 GESTIÓN DE RESIDUOS				
GR001	M3 GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN (COD. 17.01.01) Transporte y gestión de residuos de hormigón en RCD autorizado.			
		0,800	10,43	8,34
GR005	KG GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS (COD. 17.02.03) Transporte y gestión de residuos de plástico en RCD autorizado.			
		39,000	2,32	90,48
GR015	KG GESTIÓN DE RESIDUOS METÁLICOS (COD. 17.04) Transporte y gestión de residuos metálicos en RCD autorizado.			
		261,100	2,65	691,92
GR020	M3 GESTIÓN DE RESIDUOS TÉRREOS (COD. 17.05) Transporte y gestión de residuos de origen térreo en RCD autorizado.			
		4,640	0,41	1,90
TOTAL CAPÍTULO C04 GESTIÓN DE RESIDUOS				792,64
TOTAL.....				792,64

RESUMEN DE PRESUPUESTO

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Capítulo	Resumen	Importe	%
C04	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	792,64	100,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		792,64	

Arcos de la Llana, julio de 2026

Graduada Ingeniería Obras Públicas

Colegiado nº: 10.429

Fdo.: Basilia González González



ANEJO Nº6: PLAN DE OBRA



1.- PLAN DE OBRA

El presente Plan de Obra recoge de modo general un programa de desarrollo o plan de obra de carácter indicativo, con previsión del tiempo y coste de las principales actividades a desarrollar, con el fin de dar cumplimiento al artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Se considera necesario y suficiente un plazo de ejecución de **TRES (3) MESES**.



INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA

ACTIVIDADES		MESES											PPTO. EJECUCIÓN MATERIAL (€)	PPTO. BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA) (€)
		MES 1			MES 2				MES 3					
RED DE ABASTECIMIENTO													85.192,18	101.378,69
RED DE TELELECTURA													8.873,43	10.559,38
FIRMES Y PAVIMENTOS													565,46	672,90
GESTIÓN DE RESIDUOS													792,64	943,24
SEGURIDAD Y SALUD													1.110,77	1.321,82
DISTRIBUCIÓN P.E.M. (€)	MENSUAL	34.899,83			38.046,13				23.588,53				96.534,48	114.876,03
	ACUMULADA	34.899,83			72.945,95				96.534,48					
DISTRIBUCIÓN P.B.L. (sin IVA) (€)	MENSUAL	41.530,80			45.274,89				28.070,34					
	ACUMULADA	41.530,80			86.805,69				114.876,03					



ANEJO Nº7: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CPV



1.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cuanto a la clasificación a ostentar por el contratista adjudicatario de las obras a las cuales se refiere el presente proyecto, en el punto 1. del artículo 77 Exigencia y efectos de la clasificación, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se indica:

"1. La clasificación de los empresarios como contratistas de obras o como contratistas de servicios de los poderes adjudicadores será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:

- a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.*
- b) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, y que será recogido en los pliegos del contrato, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato. Si los pliegos no concretaran los requisitos de solvencia económica y financiera o los requisitos de solvencia técnica o profesional, la acreditación de la solvencia se efectuará conforme a los criterios, requisitos y medios recogidos en el segundo inciso del apartado 3 del artículo 87, que tendrán carácter supletorio de lo que al respecto de los mismos haya sido omitido o no concretado en los pliegos."*

Por tanto, queda justificada la no necesidad de clasificación del contratista, siendo suficiente cumplir con los requisitos específicos de solvencia, exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación, a participar en el procedimiento redactado por la administración y detallados en los pliegos del contrato.



No obstante, se establece en este documento la Clasificación de Contratista en función de las características constructivas y económicas de la obra, sin perjuicio de ser exigible o no, acreditándose para el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de Contratación de la obra, la clasificación de contratista o la solvencia técnica o profesional y la solvencia económica y financiera.

Teniendo en cuenta el art. 36 del Real Decreto 1098/2001, y la categoría exigible, de acuerdo al art. 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (modificado por el Real Decreto 773/2015, se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Dado que el plazo establecido para la ejecución de la obra es de **3 meses** se tomará como referencia el valor estimado del contrato, siendo este de **114.876,03 €**, lo que implica una categoría 1 por ser la cuantía inferior a 150.000 euros.

Por lo tanto, se propone la siguiente clasificación en grupo, subgrupo y categoría:

<i>Grupo</i>	E	Hidráulicas
<i>Subgrupo</i>	1	Abastecimientos y saneamientos
<i>Categoría</i>	1	Si su cuantía es inferior a 150.000 euros

2.- CLASIFICACIÓN DEL VOCABULARIO COMÚN DE CONTRATOS PÚBLICOS. CPV

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento (CE) 213/2008, por el que se aprueba el vocabulario común de contratos públicos (CPV), en base al objeto del contrato se clasifica en:

CÓDIGO CPV: 65100000 - Distribución de agua y servicios conexos.



ANEJO Nº8: MEJORAS





ÍNDICE

1. MEJORAS VALORADAS	1
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONTADOR ULTRASÓNICO.....	3
3. MEDICIÓN	4
4. VALORACIÓN	5



1. MEJORAS VALORADAS

El objeto del presente anejo es determinar y valorar las posibles mejoras a ejecutar en la obra:

1ª Mejora de contador de velocidad por contador ultrasónico con telelectura LoRaWan & Wireless M-Bus integrada en el mismo contador, en acometida de agua DN 13-15-20 mm, instalado en tubería de 13-15-20 mm de diámetro según corresponda. El contador es de tipo estático, basado en principio de medición ultrasónico por tiempo de tránsito, sin piezas móviles en contacto con el agua, con estabilidad metrológica garantizada durante toda la vida útil (>15 años), con inmunidad a partículas en suspensión y a turbidez fluctuante, con pérdida de carga mínima (= 0,25 bar) frente a contadores de velocidad. El contador deberá acreditar un ratio $Q3/Q1$ mínimo de R800 en todos los calibres conforme a la verificación inicial del módulo B de la Directiva 2014/32/UE. El contador deberá ser bidireccional (ratio R certificado en ambos sentidos de flujo) y disponer de mecanismo automático de identificación del sentido de flujo predominante durante la puesta en servicio, sin necesidad de intervención manual en campo. El cuerpo del contador deberá estar fabricado en aleación de cobre libre de plomo (ECO BRASS o equivalente certificado), conforme a los requisitos del RD 3/2023 sobre materiales en contacto con agua destinada al consumo humano. Queda excluido el uso de materiales plásticos o composite como material principal del cuerpo. Deberá contar con comunicación multiprotocolo Wireless M-Bus + LoRaWAN ambas integradas dentro del totalizador, que permiten la recepción de datos (lecturas) mediante Walk/Drive-By, o bien mediante red fija, respectivamente. La batería deberá ser de litio, no recargable e irremplazable en campo, con una vida útil alcanzable hasta 16 años en función de las condiciones de parametrización y estimada mínima de 13 años en condiciones de servicio estándar (configuración horaria + transmisión diaria). No se admitirán equipos con autonomías inferiores. El contador deberá incorporar datalogger interno con almacenamiento local en



memoria no volátil. El sistema deberá disponer de un mínimo de 8 alarmas configurables. Según las especificaciones técnicas adjuntas.

Medición DN 13-15-20 mm = 846 unidades

Valoración = 18.272,33 € iva incluido.



2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONTADOR ULTRASÓNICO



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONTADOR ULTRASÓNICO CON TELELECTURA LORAWAN & WIRELESS M-BUS INTEGRADA

1.	ÁMBITO Y APLICACIÓN.....	2
1.1.	MARCO NORMATIVO APLICABLE	2
2.	REQUISITOS METROLÓGICOS	2
2.1.	Tecnología de medición.....	2
2.2.	Ratio metrológico mínimo (R)	2
2.3.	Bidireccionalidad y autodetección de sentido de flujo	3
2.4.	Otros parámetros metrológicos exigibles	3
3.	MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN	4
3.1.	Material del cuerpo: latón libre de plomo certificado.....	4
3.2.	Estanqueidad y protección ambiental.....	4
3.3.	Sostenibilidad y fin de vida	4
4.	COMUNICACIONES.....	5
4.1.	Autonomía de la batería.....	6
5.	DETLLOGGER Y SISTEMA DE ALARMAS	6
5.1.	Registrador de datos interno	6
5.2.	Alarmas integradas	7
6.	CERTIFICACIONES EXIGIBLES.....	7
7.	RESUMEN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	8



1. ÁMBITO Y APLICACIÓN

- Contadores de agua fría potable para abonados residenciales y terciarios.
- Calibres nominales DN13, DN15, DN20.
- Sistemas de telelectura mediante tecnología LoRaWAN & Wireless M-Bus DUAL integrada en el propio contador.
- Redes de distribución de agua en España (normativa MID y ENS).

2. MARCO NORMATIVO APLICABLE

Norma / Reglamento	Descripción	Relevancia para el pliego
Directiva 2014/32/UE (MID)	Instrumentos de medida — homologación europea	Obligatoria. Exigir marcado CE + módulo B+D
RD 244/2016	Transposición española de la MID	Referencia normativa en pliegos españoles
EN ISO 4064-1:2017	Especificaciones y ensayos de contadores de agua	Fundamento técnico del ratio R y clases U/D
RD 3/2023	Criterios sanitarios del agua de consumo humano	Exigir materiales sin plomo (ECO BRASS o equivalente certificado)
ENS (RD 311/2022)	Esquema Nacional de Seguridad — nivel MEDIO	Valorable/exigible en contratos con AAPP
Ley 9/2017 LCSP	Contratos del Sector Público	Criterios técnicos objetivos y no discriminatorios

3. REQUISITOS METROLÓGICOS

3.1. TECNOLOGÍA DE MEDICIÓN

El contador deberá ser de tipo estático, basado en principio de medición ultrasónico por tiempo de tránsito, sin piezas móviles en contacto con el agua. Queda expresamente excluida la admisión de contadores de velocidad (Woltmann, Vortex, turbina) para las instalaciones objeto de este pliego.

Justificación técnica:

- Sin desgaste mecánico → estabilidad metrológica garantizada durante toda la vida útil (>15 años).
- Sin piezas móviles → inmunidad a partículas en suspensión y turbidez fluctuante.
- Pérdida de carga mínima ($\leq 0,25$ bar) frente a contadores de velocidad.

3.2. RATIO METROLÓGICO MÍNIMO (R)

El contador deberá acreditar un ratio Q3/Q1 mínimo de R800 en todos los calibres ofertados, conforme a la verificación inicial del módulo B de la Directiva 2014/32/UE.



Justificación técnica:

- R800 garantiza la detección de microconsumos desde $Q1 = Q3/800$, fundamental para la localización de fugas en red.
- A mayor R, mayor precisión en la facturación de consumos bajos (período nocturno, viviendas vacías, etc.).
- Con un ratio inferior a R800, fugas de caudal continuo bajo son indetectables y no facturables, con pérdida económica directa para el gestor.

3.3. BIDIRECCIONALIDAD Y AUTODETECCIÓN DE SENTIDO DE FLUJO

El contador deberá ser bidireccional (ratio R certificado en ambos sentidos de flujo) y disponer de mecanismo automático de identificación del sentido de flujo predominante durante la puesta en servicio, sin necesidad de intervención manual en campo.

Justificación técnica:

- Eliminación de errores de instalación: el operario puede instalar el contador en cualquier orientación; el propio equipo determina y fija permanentemente la dirección de medición tras el primer paso de caudal, sin riesgo de lectura nula o invertida.
- Reducción del coste de postventa: se eliminan las visitas por incidencias de orientación del contador en campo.
- Compatible con instalación en cualquier posición (clase U0/D0): no requiere tramos rectos antes ni después del contador.

3.4. OTROS PARÁMETROS METROLÓGICOS EXIGIBLES

Parámetro	Prescripción mínima	Justificación
Clase de instalación	U0 / D0	Sin tramos rectos; válido para cualquier armario o arqueta
Clase de temperatura	T50 (hasta 50 °C)	Compatibilidad con agua de suministro en zonas cálidas y ACS
Presión máxima admisible	MAP $\geq$ 16 bar	Redes de distribución urbana con sobrepresiones eventuales
Clase de pérdida de presión	$\Delta P \leq 25$ mbar en Q3 (obligatorio); $\Delta P16$ valorable	Limitación de impacto en red; $\Delta P16$ como criterio de valoración diferencial
Calibres disponibles	DN13 a DN15 en gama continua	Cobertura desde doméstico hasta terciario/industrial
Medición en cualquier posición	Sí (horizontal, vertical, inclinado)	Flexibilidad de instalación en campo



4. MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN

4.1. MATERIAL DEL CUERPO: LATÓN LIBRE DE PLOMO CERTIFICADO

El cuerpo del contador deberá estar fabricado en aleación de cobre libre de plomo (ECO BRASS o equivalente certificado), conforme a los requisitos del RD 3/2023 sobre materiales en contacto con agua destinada al consumo humano. Queda excluido el uso de materiales plásticos o composite como material principal del cuerpo.

La certificación sanitaria del material (ACS, WRAS o DM174) deberá acreditarse mediante documento oficial del organismo certificador correspondiente.

Comparativa de materiales:

Característica	Latón libre de plomo certif. (ECO BRASS)	Composite (plástico técnico)	Latón convencional
Lixiviación de plomo	No (<0,001 mg/L)	No aplica	Riesgo RD 3/2023
Resistencia mecánica	Alta	Media-baja	Alta
Resistencia UV/envejecimiento	Excelente	Degradación progresiva	Excelente
Resistencia a impactos	Alta	Baja (frágil en frío)	Alta
Reciclabilidad al fin de vida	100 % (aleación metálica)	Muy baja	Alta
Cumple RD 3/2023 sin restricciones	Sí	Sí	Condicionado

4.2. ESTANQUEIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

- Grado de protección mínimo: IP68 (sumergible de forma permanente).
- Estanqueidad garantizada sin uso de resinas de encapsulado → facilita reciclaje al fin de vida.
- Tapa del totalizador con protección ante impactos mecánicos y radiación UV.

4.3. SOSTENIBILIDAD Y FIN DE VIDA

El diseño constructivo deberá garantizar la separabilidad de materiales y la viabilidad de reciclaje al fin de vida del equipo, conforme a los principios de economía circular y a los requisitos de la Directiva 2012/19/UE (RAEE) y la Directiva 2011/65/UE (RoHS).

- Cuerpo principal en material metálico reciclable al 100 % (latón o equivalente), sin componentes plásticos inseparables embebidos en el cuerpo.
- Ausencia de resinas de encapsulado: la electrónica deberá poder separarse del cuerpo metálico sin destrucción del conjunto.
- Materiales fácilmente separables por tipo (metal / electrónica / vidrio de pantalla) para su correcta clasificación en punto limpio.



- El fabricante deberá acreditar sistema de gestión de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE) en el territorio nacional.

5. COMUNICACIONES

Deberá contar con comunicación multiprotocolo Wireless M-Bus + LoRaWAN ambas integradas dentro del totalizador, que permiten la recepción de datos (lecturas) mediante Walk/Drive-By, o bien mediante red fija, respectivamente.

Posibilidad de dualidad en comunicaciones, o respaldo con Wireless M-Bus (modo C1 y T1, C2 y T2) en caso de LoRa no esté disponible. Debe ser configurable.

Debe estar equipado con RTC (Real Time Clock) que asegure la precisión del reloj interno para registro de datos y comunicaciones.

El nivel de seguridad será mediante encriptación individual AES 128 bits, Codificación de Datos.

Parametrizable y configurable con interfaz de comunicación NFC mediante la app Android.

Para LoRaWAN, debe disponer al menos de hasta 96 lecturas diarias (cuartohorarias) en 8 transmisiones diarias.

Para Wireless M-Bus, frecuencias de transmisión desde 10 segundos.

Debe de disponer de envío de alarmas activas en tiempo real: (fuga, flujo inverso, sobreconsumo, tubería vacía, contador bloqueado, Tª del agua, nivel bajo de batería, aire, error interno de funcionamiento, y manipulación)

Registro de Datos: debe quedar registrado en el contador al menos 400 días de registros diarios, 20 años de registros anuales, 16 días de registros horarios y 4 días de registros cuartohorarios, accesibles desde el mismo contador mediante NFC.

Otras indicaciones y alarmas: Volumen actual neto, volumen inverso, alarmas comentadas en puntos anteriores, numero de serie de contador, Temperatura flujo, Temperatura ambiente, caudal máximo y mínimo, y Temperaturas máximas del flujo, consumos horarios/cuartohorarios.



	LoRaWAN	Wireless M-Bus
Frecuencia	868 MHz	868 MHz
Modulación	Class A, EU868	C1, T1, C2, T2 - FSK
Protocolo	LoRaWAN	WM-Bus OMS (EN 13757 - 4)
Potencia	14 dBm (25 mW)	14 dBm (25 mW)
Tamaño del mensaje	51 Bytes	Estad. OMS 57 Bytes Tel. largo 151 Bytes
Seguridad	Encriptación AES 128 bits, codificación de datos, emisión multicanal	
Certificaciones/normas	Certificado UE TCM 142/14-5191 según Directiva 2014/32/UE conforme a OIML R49:2013 e ISO 4064-1:2017. Aprobación ACS. CE, RED 2014/53/EU, OMS y LoRaWan.	
Alimentación	Batería de litio LiSOCI2 3,6 V	
Temperatura de operación	-10°C a 70°C	
Temperatura Almacenamiento	10°C a 30°C	

5.1. AUTONOMÍA DE LA BATERÍA

La batería deberá ser de litio, no recargable e irremplazable en campo, con una vida útil alcanzable hasta 16 años en función de las condiciones de parametrización y estimada mínima de 13 años en condiciones de servicio estándar (configuración horaria + transmisión diaria). No se admitirán equipos con autonomías inferiores.

6. DETALOGGER Y SISTEMA DE ALARMAS

6.1. REGISTRADOR DE DATOS INTERNO

El contador deberá incorporar datalogger interno con almacenamiento local en memoria no volátil, con capacidad mínima para los siguientes perfiles:

Periodicidad de registro	Capacidad mínima
Cada 15 minutos	4 días
Horaria	16 días
Diaria	400 días (> 1 año)
Anual	20 años

Los registros deberán incluir como mínimo: volumen acumulado, volumen inverso, caudal mínimo y máximo del período, y temperatura del agua.



6.2. ALARMAS INTEGRADAS

El sistema deberá disponer de un mínimo de 8 alarmas configurables, incluyendo:

- Batería baja
- Fuga continua (consumo permanente en período de no uso)
- Flujo inverso / Intento de fraude por inversión de contador
- Manipulación / apertura del cabezal (detección óptica o magnética)
- Caudal por encima del rango nominal (Q4 superado / desbordamiento)
- Ausencia de flujo / contador seco
- Temperatura fuera de rango
- Error de medición / fallo del transductor ultrasónico

7. CERTIFICACIONES EXIGIBLES

Certificación	Descripción
MID (Directiva 2014/32/UE) — Módulos B+D	Homologación metrológica europea. Sin MID, el equipo no puede comercializarse legalmente en España.
ACS (Attestation de Conformité Sanitaire)	Aptitud sanitaria del material en contacto con agua de consumo humano.
WRAS (Water Regulations Advisory Scheme)	Aptitud sanitaria (UK — aceptado en muchos pliegos como alternativa a ACS).
KTW / DM174	Certificaciones sanitarias adicionales (Alemania / Italia).
Directiva RED (2014/53/UE)	Equipos de radio — marcado CE del módulo NB-IoT.



8. RESUMEN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Categoría	Parámetro	Valor
Metrología	Calibres	DN13, DN15, DN20
Metrología	Ratio Q3/Q1 certificado	R800
Metrología	Bidireccional + autodetección sentido de flujo	Sí
Metrología	Clase de instalación	U0 / D0
Metrología	Clase de temperatura	T30 / T50
Metrología	Presión máxima (MAP)	16 bar
Metrología	Pérdida de presión	ΔP_{16} ($\leq 0,16$ bar DN15; $\leq 0,25$ bar resto)
Construcción	Cuerpo	ECO BRASS (latón sin plomo, Pb < 0,1%)
Construcción	Protección IP	IP68
Construcción	Sin resinas de encapsulado	Sí — reciclable al 100%
Construcción	Certificaciones sanitarias	ACS, KTW, WRAS, DM174
Comunicaciones	Tecnología	Lora Wan Wire less dual integrado
Comunicaciones	Cifrado	AES-128 extremo a extremo
Comunicaciones	FOTA	Sí
Comunicaciones	PSM / Early Release	Sí / Sí
Comunicaciones	RTC	Sí
Comunicaciones	DUAL Fallback	Sí
Batería	Tipo	Litio 3,6 V — no reemplazable en campo
Batería	Vida útil (1 Hz estándar)	16 años
Batería	Vida útil (4 Hz alta frecuencia)	14,9 años
Datalogger	15 min	4 días
Datalogger	Horario	16 días
Datalogger	Diario	400 días
Datalogger	Anual	20 años
Alarmas	Número de alarmas	≥ 12 alarmas predefinidas + ON DEMAND configurable
Certificaciones	MID	Sí — módulos B+D (cert. TCM 142/24-5965)



3. MEDICIÓN

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C01 MEJORA CONTADOR ULTRASÓNICO									
EARC36	UD MEJORA CONTADOR ULTRASÓNICO DN=13-15-20 mm								
	Mejora de contador ultrasónico con telelectura en acometida de agua DN 13-15-20 mm, instalado en tubería de 13-15-20 mm de diámetro según corresponda. El contador es de tipo estático, basado en principio de medición ultrasónico por tiempo de tránsito, sin piezas móviles en contacto con el agua, con estabilidad metrológica garantizada durante toda la vida útil (>15 años), con inmunidad a partículas en suspensión y a turbidez fluctuante, con pérdida de carga mínima (= 0,25 bar) frente a contadores de velocidad. El contador deberá acreditar un ratio Q3/Q1 mínimo de R800 en todos los calibres conforme a la verificación inicial del módulo B de la Directiva 2014/32/UE. El contador deberá ser bidireccional (ratio R certificado en ambos sentidos de flujo) y disponer de mecanismo automático de identificación del sentido de flujo predominante durante la puesta en servicio, sin necesidad de intervención manual en campo. El cuerpo del contador deberá estar fabricado en aleación de cobre libre de plomo (ECO BRASS o equivalente certificado), conforme a los requisitos del RD 3/2023 sobre materiales en contacto con agua destinada al consumo humano. Queda excluido el uso de materiales plásticos o composite como material principal del cuerpo. Deberá contar con comunicación multiprotocolo Wireless M-Bus + LoRaWAN ambas integradas dentro del totalizador, que permiten la recepción de datos (lecturas) mediante Walk/Drive-By, o bien mediante red fija, respectivamente. La batería deberá ser de litio, no recargable e irremplazable en campo, con una vida útil alcanzable hasta 16 años en función de las condiciones de parametrización y estimada mínima de 13 años en condiciones de servicio estándar (configuración horaria + transmisión diaria). No se admitirán equipos con autonomías inferiores. El contador deberá incorporar datalogger interno con almacenamiento local en memoria no volátil. El sistema deberá disponer de un mínimo de 8 alarmas configurables. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.								
	Acometidas padrón	846					846,000		
									846,000



4. VALORACIÓN

PRESUPUESTO

MEJORA SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C01 MEJORA CONTADOR ULTRASÓNICO				
EARC36	UD MEJORA CONTADOR ULTRASÓNICO DN=13-15-20 mm			
	Mejora de contador ultrasónico con telelectura en acometida de agua DN 13-15-20 mm, instalado en tubería de 13-15-20 mm de diámetro según corresponda. El contador es de tipo estático, basado en principio de medición ultrasónico por tiempo de tránsito, sin piezas móviles en contacto con el agua, con estabilidad metrológica garantizada durante toda la vida útil (>15 años), con inmunidad a partículas en suspensión y a turbidez fluctuante, con pérdida de carga mínima (= 0,25 bar) frente a contadores de velocidad. El contador deberá acreditar un ratio Q3/Q1 mínimo de R800 en todos los calibres conforme a la verificación inicial del módulo B de la Directiva 2014/32/UE. El contador deberá ser bidireccional (ratio R certificado en ambos sentidos de flujo) y disponer de mecanismo automático de identificación del sentido de flujo predominante durante la puesta en servicio, sin necesidad de intervención manual en campo. El cuerpo del contador deberá estar fabricado en aleación de cobre libre de plomo (ECO BRASS o equivalente certificado), conforme a los requisitos del RD 3/2023 sobre materiales en contacto con agua destinada al consumo humano. Queda excluido el uso de materiales plásticos o composite como material principal del cuerpo. Deberá contar con comunicación multiprotocolo Wireless M-Bus + LoRaWAN ambas integradas dentro del totalizador, que permiten la recepción de datos (lecturas) mediante Walk/Drive-By, o bien mediante red fija, respectivamente. La batería deberá ser de litio, no recargable e irremplazable en campo, con una vida útil alcanzable hasta 16 años en función de las condiciones de parametrización y estimada mínima de 13 años en condiciones de servicio estándar (configuración horaria + transmisión diaria). No se admitirán equipos con autonomías inferiores. El contador deberá incorporar datalogger interno con almacenamiento local en memoria no volátil. El sistema deberá disponer de un mínimo de 8 alarmas configurables. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.			
		846,000	15,00	12.690,00
TOTAL CAPÍTULO C01 MEJORA CONTADOR ULTRASÓNICO.....				12.690,00
TOTAL.....				12.690,00

RESUMEN DE PRESUPUESTO

MEJORA SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Capítulo	Resumen	Importe	%
C01	MEJORA CONTADOR ULTRASÓNICO	12.690,00	100,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	12.690,00	
	13,00 % Gastos generales.....	1.649,70	
	6,00 % Beneficio industrial.....	761,40	
	SUMA DE G.G. y B.I.	2.411,10	

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN SIN IVA 15.101,10

Asciende el Presupuesto de Licitación sin IVA a la expresada cantidad de QUINCE MIL CIENTO UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

21,00% I.V.A. 3.171,23

Asciende el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) a la expresada cantidad de TRES MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN CON IVA 18.272,33

Asciende el Presupuesto de Licitación con IVA a la expresada cantidad de DIECIOCHO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Arcos de la Llana, julio 2026

Graduada Ingeniería Obras Públicas

Colegiado nº: 10.429

GONZALEZ
GONZALEZ
BASILIA -
13124383P

Firmado digitalmente
por GONZALEZ
GONZALEZ BASILIA -
13124383P
Fecha: 2026.07.23
08:57:53 +02'00'

Fdo.: Basilia González González



DOCUMENTO Nº 2. PLANOS



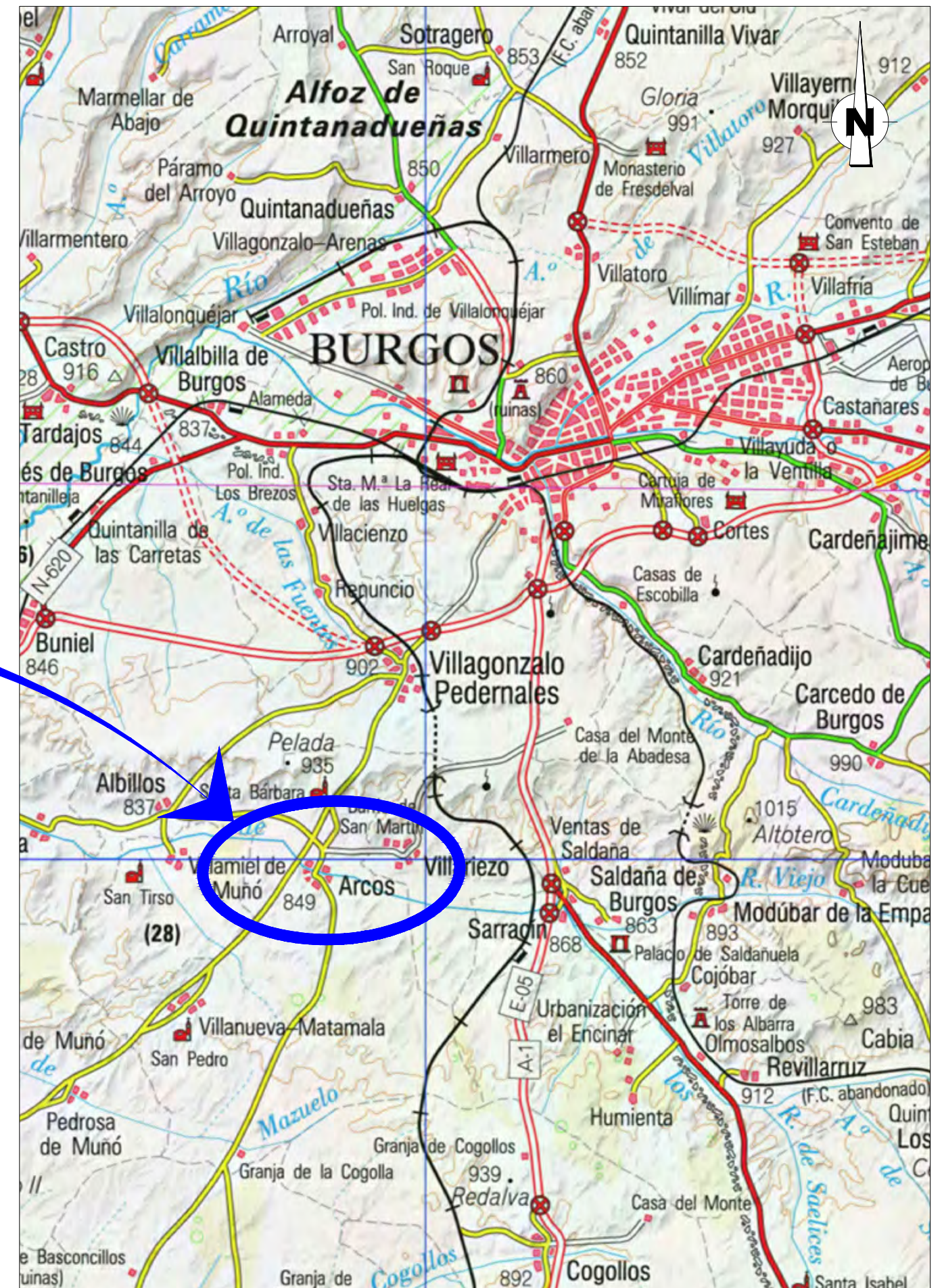
ÍNDICE

❖ **Documento nº 2: Planos**

- o Plano nº 1: Situación
 - o Plano nº 2: Emplazamiento.
 - o Plano nº 3: Normas Urbanísticas. Abastecimiento.
 - o Plano nº 4: Redes de abastecimiento y acometidas
 - o Plano nº 5: Ortofoto. Redes de abastecimiento y acometidas
 - o Plano nº 6: Secciones tipo
-



ESCALA 1:800.000



ESCALA 1:100.000

Móvil: 610777602
Telf-Fax 947234670
E-mail gonzalezbasi@gmail.com



AUTOR:
BASILIA GONZALEZ GONZALEZ
Col. n° 10.429
GRADUADA INGENIERÍA OBRAS PÚBLICAS



PETICIONARIO:
**AYUNTAMIENTO DE
ARCOS DE LA LLANA**

TÍTULO:
PROYECTO:
SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DOMICILIARIOS EN LA RED
DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)

DESIGNACIÓN:
SITUACIÓN

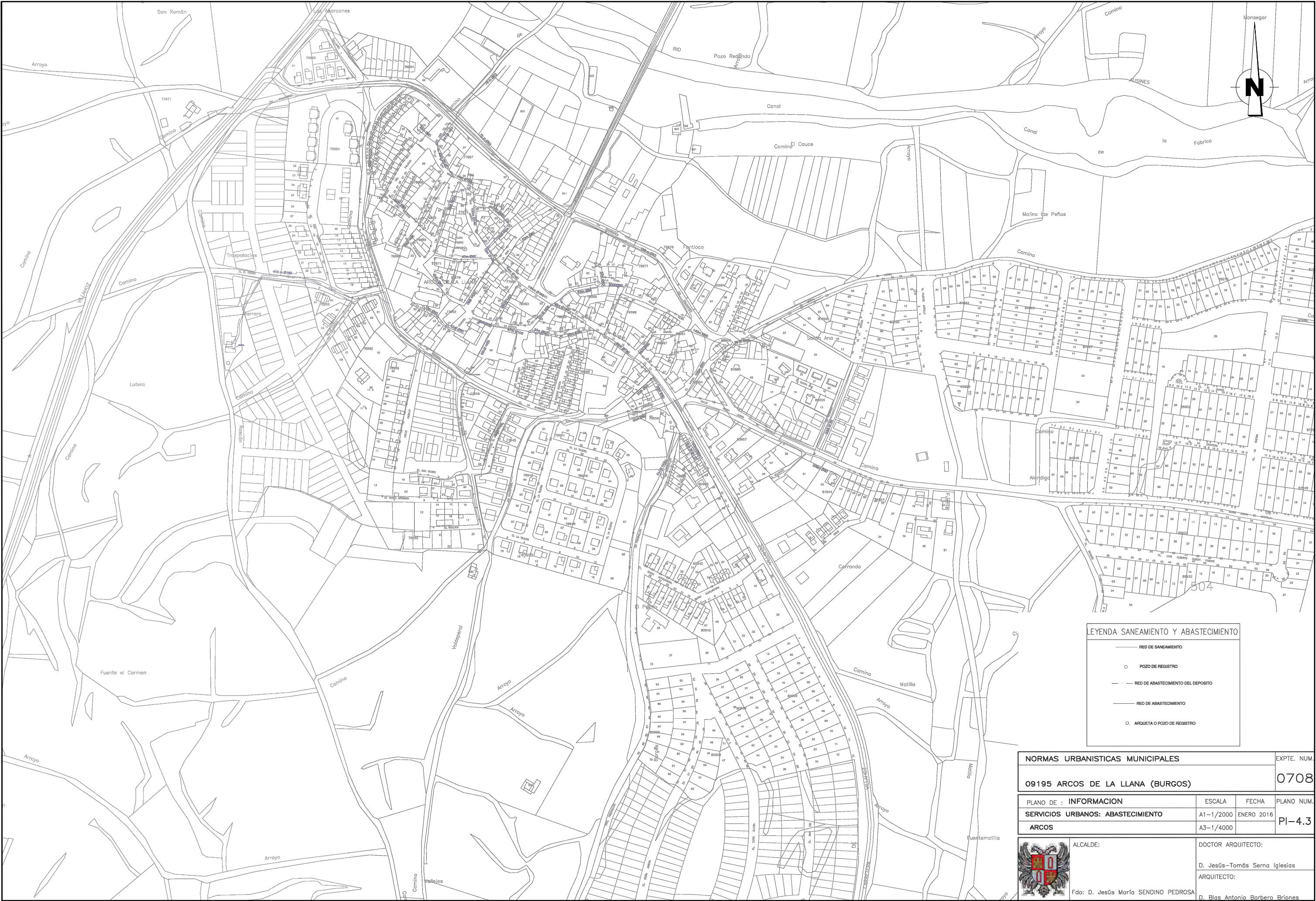
ESCALAS:
LAS INDICADAS

FECHA:
JULIO 2026

NUMERO DE PLANO:
HOJA 1
DE 1



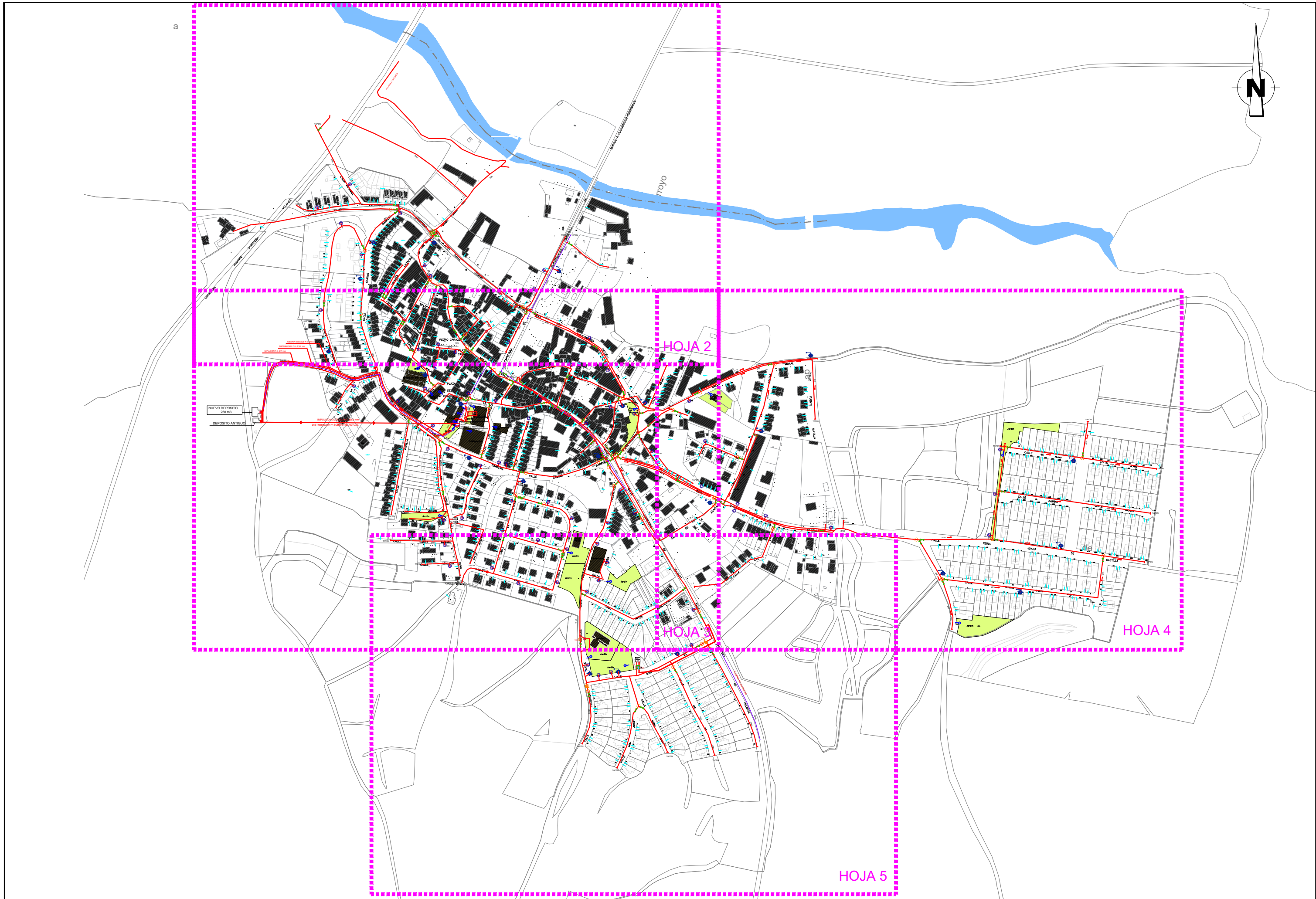
ARCOS DE LA LLANA



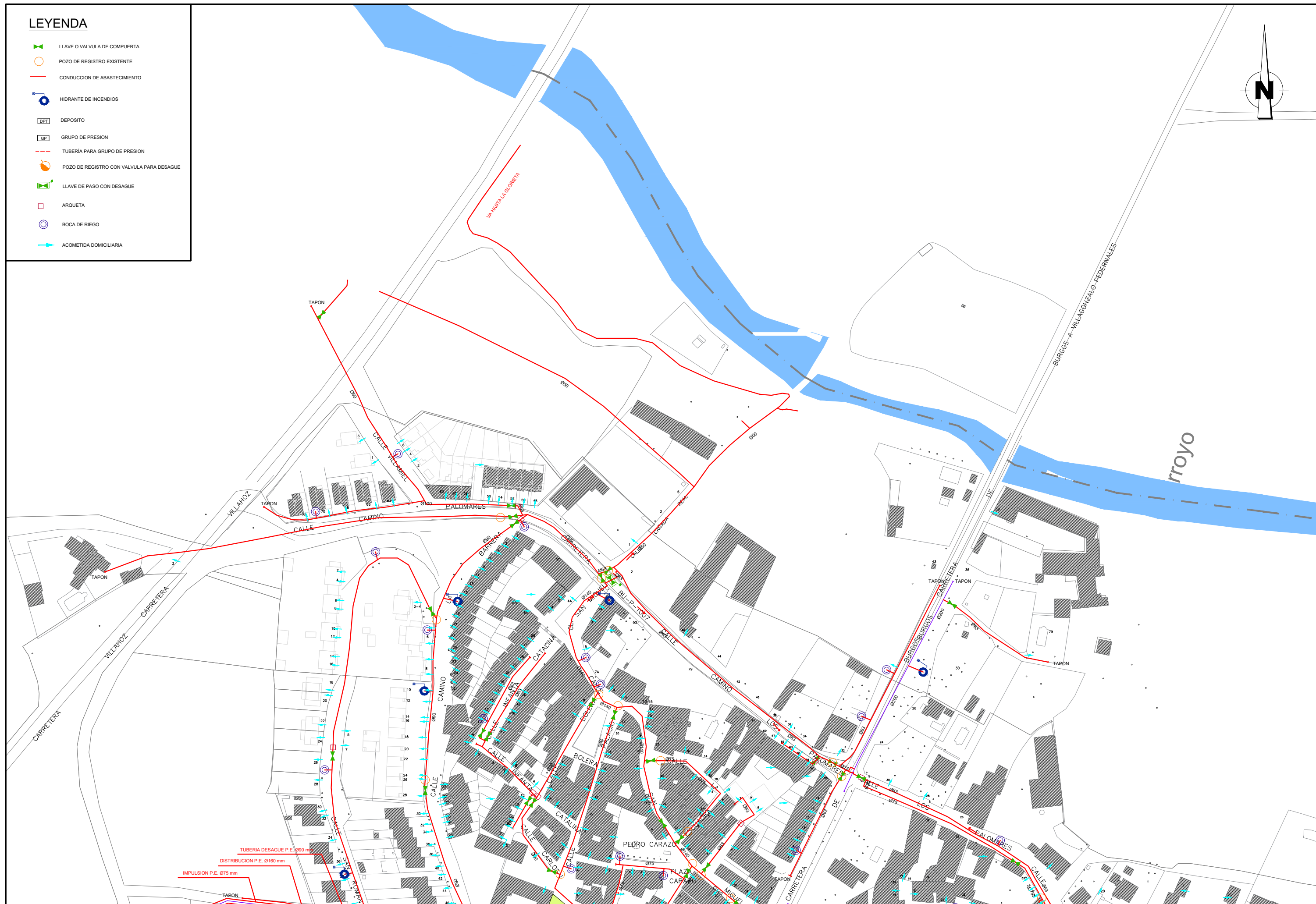
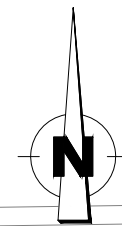
LEYENDA SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO

- RED DE SANEAMIENTO
- POZO DE REGISTRO
- RED DE ABASTECIMIENTO DEL DEPOSITO
- RED DE ABASTECIMIENTO
- ARQUETA O POZO DE REGISTRO

NORMAS URBANISTICAS MUNICIPALES			EXPTE. NUM.
09195 ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)			0708
PLANO DE : INFORMACION	ESCALA	FECHA	PLANO NUM.
SERVICIOS URBANOS: ABASTECIMIENTO	A1-1/2000	ENERO 2016	PI-4.3
ARCOS	A3-1/4000		
		ALCALDE:	DOCTOR ARQUITECTO:
Fdo: D. Jesús María SENDINO PEDROSA		D. Jesús-Tomás Serna Iglesias	
		ARQUITECTO:	
		D. Blas Antonio Barbero Briones	



	LLAVE O VALVULA DE CIERPUERTA
	POZO DE REGISTRO EXISTENTE
	CONDUCCION DE ABASTECIMIENTO
	HIDRANTE DE INCENDIOS
	DEPOSITO
	GRUPO DE PRESION
	TUBERÍA PARA GRUPO DE PRESION
	POZO DE REGISTRO CON VALVULA PARA DESAGUE
	LLAVE DE PASO CON DESAGUE
	ARQUETA
	BOCA DE RIEGO
	ACOMETIDA DOMICILIARIA



NUMERO DE PLANO:	
4	HOJA 2 DE 5



LEYENDA

- | | |
|---|---|
|  | LLAVE O VALVULA DE COMPUERTA |
|  | POZO DE REGISTRO EXISTENTE |
|  | CONDUCCION DE ABASTECIMIENTO |
|  | HIDRANTE DE INCENDIOS |
|  | DEPOSITO |
|  | GRUPO DE PRESION |
|  | TUBERÍA PARA GRUPO DE PRESION |
|  | POZO DE REGISTRO CON VALVULA PARA DESAGUE |
|  | LLAVE DE PASO CON DESAGUE |
|  | ARQUETA |
|  | BOCA DE RIEGO |
|  | ACOMETIDA DOMICILIARIA |

Móvil: 610777602
Telf-Fax 947234670
E-mail gonzalezbasi@gmail.com



AUTOR:
BASILIA GONZALEZ GONZALEZ
Col. n° 10.429

GRADUADA INGENIERÍA OBRAS PUBLICAS



PETICIONARIO:

**AYUNTAMIENTO DE
ARCOS DE LA LLANA**

TÍTULO:	PROYECTO: SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DOMICILIARIOS EN LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)
---------	---

DESIGNACIÓN:

PLANTA HOJA 4

REDES DE ABASTECIMIENTO Y ACOMETIDAS

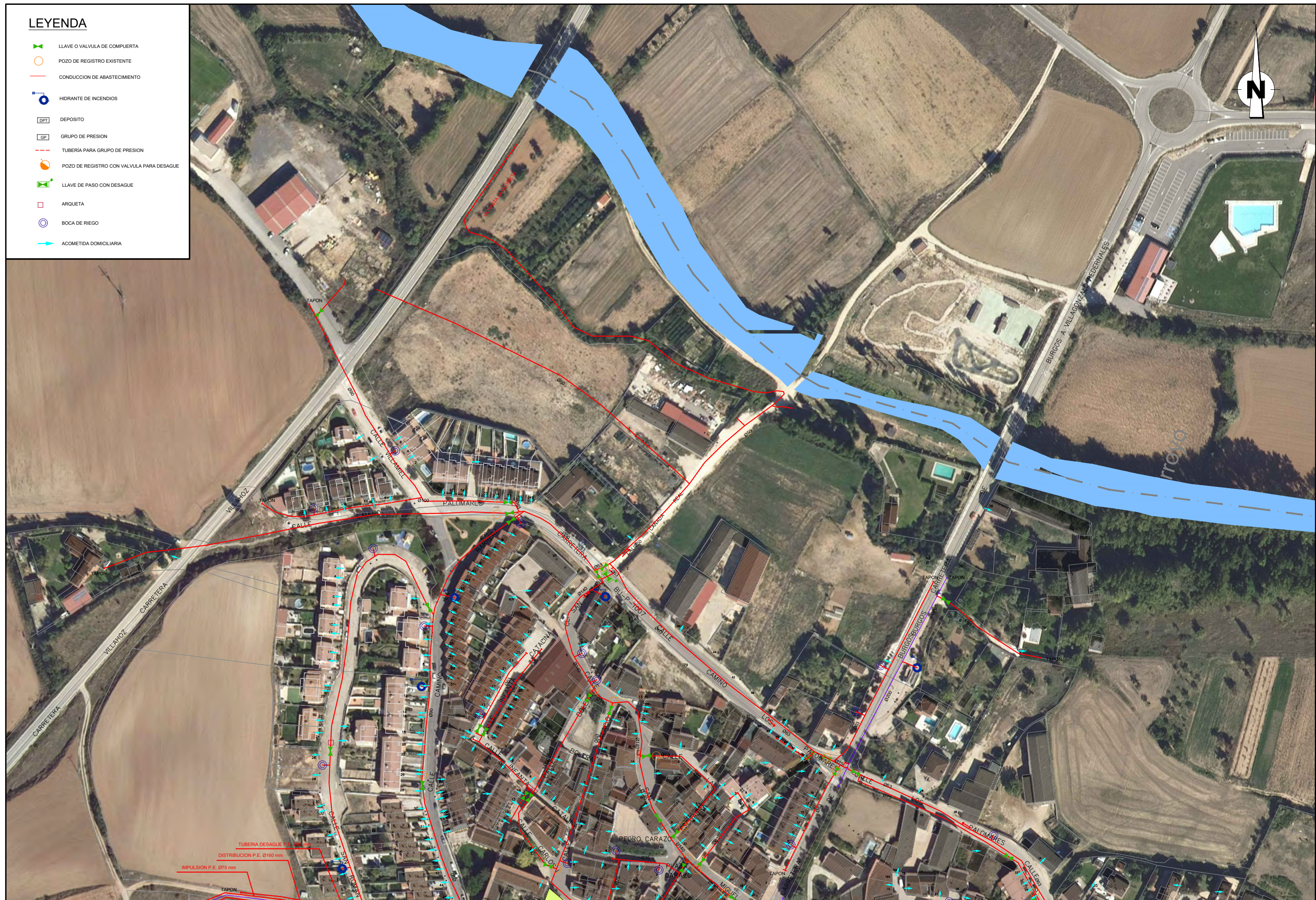
ESCALAS:

1:2.000 0 10 20 30 m

FECHA:
JULIO 2026

NUMERO DE PLANO:
4 HOJA 4
DE 5

	LLAVE O VALVULA DE CUENTA
	POZO DE REGISTRO EXISTENTE
	CONDUCCION DE ABASTECIMIENTO
	HIDRANTE DE INCENDIOS
	DEPOSITO
	GRUPO DE PRESION
	TUBERÍA PARA GRUPO DE PRESION
	POZO DE REGISTRO CON VALVULA PARA DESAGUE
	LLAVE DE PASO CON DESAGUE
	ARQUETA
	BOCA DE RIEGO
	ACOMETIDA DOMICILIARIA



LEZ 



**AYUNTAMIENTO DE
ARCOS DE LA LLANA**

PROYECTO:
SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DOMICILIARIOS EN LA RED
DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)

DESIGNACIÓN:

ORTOFOTO
PLANTA HOJA 2
REDES DE ABASTECIMIENTO Y ACOMETIDAS

ESCALAS:

1:2.000 0 10 20 30 m

FECHA:
JULIO 2026

NUMERO DE PLANO:
5 HOJA 2
DE 5



LEYENDA

- LLAVE O VALVULA DE COMPUERTA
- POZO DE REGISTRO EXISTENTE
- CONDUCCION DE ABASTECIMIENTO
- HIDRANTE DE INCENDIOS
- DEPOSITO
- GRUPO DE PRESION
- TUBERIA PARA GRUPO DE PRESION
- POZO DE REGISTRO CON VALVULA PARA DESAGUE
- LLAVE DE PASO CON DESAGUE
- ARQUETA
- BOCA DE RIEGO
- ACOMETIDA DOMICILIARIA

Móvil: 610777602
Telf-Fax 947234670
E-mail gonzalezbasi@gmail.com

AUTOR:
BASILIA GONZALEZ GONZALEZ
Col. n° 10.429
GRADUADA INGENIERIA OBRAS PUBLICAS



PETICIONARIO:
**AYUNTAMIENTO DE
ARCOS DE LA LLANA**

TITULO:
**PROYECTO:
SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DOMICILIARIOS EN LA RED
DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)**

DESIGNACIÓN:
**ORTOFOTO
PLANTA HOJA 3
REDES DE ABASTECIMIENTO Y ACOMETIDAS**

ESCALAS:
1:2.000 0 10 20 30 m

FECHA:
JULIO 2026

NUMERO DE PLANO:
HOJA 3
DE 5
5



LEYENDA

LLAVE O VALVULA DE COMPUERTA

POZO DE REGISTRO EXISTENTE

CONDUCCION DE ABASTECIMIENTO

HIDRANTE DE INCENDIOS

DEPOSITO

GRUPO DE PRESION

TUBERIA PARA GRUPO DE PRESION

POZO DE REGISTRO CON VALVULA PARA DESAGUE

LLAVE DE PASO CON DESAGUE

ARQUETA

BOCA DE RIEGO

ACOMETIDA DOMICILIARIA



LEYENDA

- LLAVE O VALVULA DE COMPUERTA
- POZO DE REGISTRO EXISTENTE
- CONDUCCION DE ABASTECIMIENTO
- HIDRANTE DE INCENDIOS
- DEPOSITO
- GRUPO DE PRESION
- TUBERIA PARA GRUPO DE PRESION
- POZO DE REGISTRO CON VALVULA PARA DESAGUE
- LLAVE DE PASO CON DESAGUE
- ARQUETA
- BOCA DE RIEGO
- ACOMETIDA DOMICILIARIA

Móvil: 610777602
Telf-Fax 947234670
E-mail gonzalezbasi@gmail.com

BGG
INGENIERIA
AUTOR:
BASILIA GONZALEZ GONZALEZ
Col. n° 10.429
GRADUADA INGENIERIA OBRAS PUBLICAS

AYUNTAMIENTO DE
ARCOS DE LA LLANA

TITULO:
PROYECTO:
SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DOMICILIARIOS EN LA RED
DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA (BURGOS)

DESIGNACIÓN:
ORTOFOTO
PLANTA HOJA 5
REDES DE ABASTECIMIENTO Y ACOMETIDAS

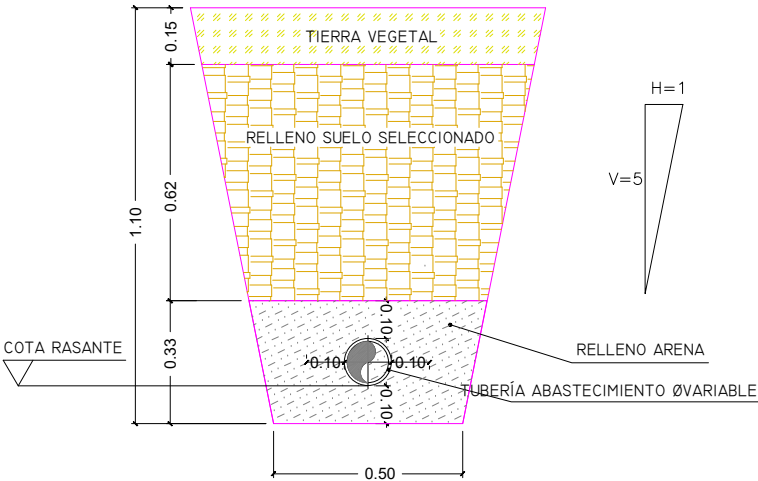
ESCALAS:
1:2.000
0 10 20 30 m

FECHA:
JULIO 2026

NUMERO DE PLANO:
5
HOJA 5
DE 5

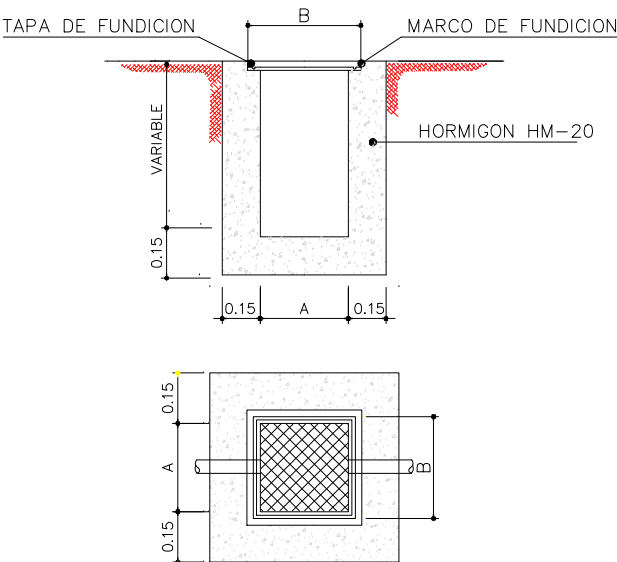
ZANJA ABASTECIMIENTO

ESCALA 1:20



ARQUETA ACOMETIDA

ESCALA 1/30



INTERIOR — A	TAPA—B
25x25	30x30
35x35	40x40
50x50	55x55
55x55	60x60
65x65	70x70



DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO



MEDICIONES

MEDICIONES

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C01 RED DE ABASTECIMIENTO									
EARC11	M3 EXCAVACION ZANJAS TODO TIPO TERRENO Excavación en zanjas, en todo tipo de terreno, realizado con retroexcavadora, para una profundidad menor o igual de 2,0 m. Incluso carga sobre camión y transporte a vertedero con parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo.								
	Arquetas nuevas	3	6,000	0,500	0,800	7,200			
									7,200
EARC13	M3 RELLENO DE ARENA Relleno de arena para protección de tuberías, extendida y compactada.								
	Arquetas nuevas	3	6,000	0,500	0,300	2,700			
									2,700
EARC15	M3 RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PRÉSTAMOS Relleno y compactación de zanjas con zahorras artificiales de préstamos, incluido transporte, extendida y compactada.								
	Arquetas nuevas	3	6,000	0,500	0,600	5,400			
									5,400
EARC28	UD ARQUETA DE 40x40 cm Arqueta de registro de 40x40x 60 cm libres, realizada con paredes de hormigón HM-20, incluso marco y tapa de fundición dúctil clase C-250, colocado sobre solera de hormigon en masa HM-20, incluso marco y tapa en fundición identificatoria del servicio correspondiente (aguas, saneamiento, pluviales) y la parte proporcional de medios auxiliares para su ejecución, totalmente colocada.								
	Arquetas nuevas	3				3,000			
									3,000
EARC30	UD ACOMET.RED ABASTECIM. 3/4"-25 mm, sin contador Acometida a la red general de distribución compuesta por conjunto de expansión, válvula de retención y válvula de esfera con mando palanca, con la tubería de entrada de la vivienda, con una longitud máxima de 6 m. formada por tubería de polietileno de 25 mm y 10 Atm., brida de conexión, machón rosca, manguitos, comprobado y conexionado a la red general.								
	Arquetas nuevas	3				3,000			
									3,000

MEDICIONES

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
EARC32	UD CONTADOR ACOMETIDA DE AGUA DN=13-15-20-25 mm Contador mecánico de velocidad en acometida de agua DN 13-15-20-25 mm, instalado en tubería de 13-15-20-25 mm de diámetro según corresponda, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable 360° e inclinada 45° para facilitar la lectura directa, rango (Q3/Q1) R>=250, pre-equipado con tecnología inductiva, totalizador analógico y esfera extra-seca, (sin que haya transmisión física entre la parte seca y la parte húmeda del contador) y sin ningún engranaje en contacto con el agua, relojería IP 68, provisto de módulo de radiofrecuencia y comunicación radio LoRaWan, conexiones a red general y domicilio, comprobado y conexionado y se identificará de forma inequívoca el nuevo contador instalado con el padrón actual y se tomará fotografía del resultado de la instalación. En esta partida está incluida la limpieza de la arqueta, el desmontaje del contador existente con identificador del padrón correspondiente y lectura en dicho momento con fotografía que recoja la situación de la instalación actual. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.								
	Acometidas padrón	846						846,000	
									846,000
EARC34	UD CONTADOR ACOMETIDA DE AGUA DN=32-40-50 mm Contador mecánico de velocidad en acometida de agua DN 32, 40 y 50 mm, instalado en tubería de 32, 40 y 50 mm de diámetro según corresponda, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable 360°, rango (Q3/Q1) R>=200, pre-equipado con tecnología inductiva, totalizador analógico y esfera extra-seca, (sin que haya transmisión física entre la parte seca y la parte húmeda del contador) y sin ningún engranaje en contacto con el agua, relojería IP 68, provisto de módulo de radiofrecuencia y comunicación radio LoRaWan, incluso limpieza de arqueta, conexiones a red general y domicilio, comprobado, conexionado y se identificará de forma inequívoca el nuevo contador instalado con el padrón actual y se tomará fotografía del resultado de la instalación. En esta partida está incluida la limpieza de la arqueta, el desmontaje del contador existente con identificador del padrón correspondiente y lectura en dicho momento con fotografía que recoja la situación de la instalación actual. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.								
	Acometidas padrón								
	Edificio comunitario	1						1,000	
									1,000

MEDICIONES

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C02 RED DE TELELECTURA									
EARC60	UD ESTUDIO COBERTURA RADIOELECTRICA	Estudio de Cobertura Radioeléctrica que asegure la viabilidad del proyecto para asegurar el adecuado despliegue de la red inalámbrica de tecnología LoRa, incluyendo en la banda de frecuencia ICM de 868 a 870 MHz (UN39 del CNAF) para establecer la ubicación y el número de GatewayS LoRaWAN necesarios para prestar el servicio de Telelectura de contadores de agua en este Ayuntamiento objeto de este proyecto. Estudio realizado, tras la comprobación del inventario de contadores y con los puntos de instalación facilitados por el Ayuntamiento, incluyendo acuerdos/comunicaciones con titulares de bienes (ayto, centros publicos, parroquias, etc...), mediante herramienta de simulación radioeléctrica sobre una cartografía digital. Completamente finalizado y válido para dotar de cobertura a todos los contadores de del núcleo.							
		1					1,000		
								1,000	
EARC64	UD IMPLANTACIÓN RED FIJA LECTURA DE CONTADORES	Implantacion de Red Fija para lectura de contadores, con instalación de concentradores o GatewayS que permita un 100% de recepción de contadores, con tecnología LoRaWAN 868 MHz para exteriores IP67 en casing metálico, con 8 canales, chip SEMTECH SX1303, network server embebido, posibilidad de configuración del packet forwarder con basic station, conexión Ethernet, modem LTE integrado, GPS, rango de temperatura de operación de -40 a 70°C y alimentación externa. Incorpora antenas exteriores omnidireccionales de máxima ganancia, antenas exteriores omnidireccionales de LTE, herraje de fijación a mástil, alimentación externa, mástil de 2,5m de altura, cable de exteriores y todo pequeño material necesario para su instalación. Incluso la parametrización de los GatewayS, su instalación y puesta en servicio, incluso p.p. de cableados, cajas estancas, tarjetas de comunicación y pequeño material, p.p. de instalacion, con cobertura de lectura completa del núcleo, incluso p.p. de conexiones y comunicaciones entre contadores-soporte-programa de lectura. Toda la unidad conforme a la ET del PPTP del proyecto. Totalmente probado, funcionando y acabado.							
		1					1,000		
								1,000	
EARC70	UD SERVICIO FORMACIÓN SOBRE LA TECNOLOGÍA IMPLANTADA	Servicios de formación sobre la tecnología implantada al personal del Ayuntamiento.							
		1					1,000		
								1,000	
EARC74	UD DIGITALIZACIÓN GIS INVENTARIO DE CONTADORES	Digitalización en GIS y fichas de inventariado de contadores, incluyendo fotografías georreferenciadas de los nuevos equipos instalados, numeracion y codigos de serie de contadores y antenas (modulos), lectura existente en desmontaje de actual, incidencias, etc..., despliegue de red fija (concentradores, equipos, cajas de conexiones, antenas repetidoras, etc...), actualilizando todos los campos existentes y de nueva instalación. Totalmente actualizado y terminado.							
	Acometidas padrón	846					846,000		
								846,000	

MEDICIONES

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C03 FIRMES Y PAVIMENTOS									
EARC02	ML CORTE DE PAVIMENTO								
	Corte de pavimento con radial, completamente ejecutado.								
	Acometidas municipales								
	Acometidas nuevas	3	6,000	2,000			36,000		
									36,000
EARC04	M2 LEVANTADO A MAQ.FIRME HORMIGON.								
	Levantado por medios mecánicos de firme de hormigón con un espesor hasta 20 cm, incluso carga y retirada de productos a vertedero autorizado.								
	Acometidas nuevas	3	2,000	2,000	0,500		6,000		
									6,000
EARC43	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL								
	Zahorra artificial ZA-25 en capa de base de afirmado, incluso extendido, nivelación, humectación y compactación totalmente terminada.								
	Acometidas nuevas	3	2,000	2,000	0,150		1,800		
									1,800
EARC45	ML BORDILLO PREFABRICADO HORMIGON TIPO C5 (25x15 cm.)								
	Bordillo de hormigón prefabricado tipo "C-5, clase R-5 UNE 127-025" de dimensiones 25x15 cm. en chaflán, colocado sobre solera de hormigón HM-20, de 16 cm de espesor, incluso excavación necesaria, parte proporcional de rebajes, rejuntado y limpieza.								
	Acometidas nuevas	3	1,000				3,000		
									3,000
EARC47	M2 SOLERA HORMIGON HM-20 e=15 cm								
	Pavimento de hormigón en masa de 15 cm de espesor de resistencia 20 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal, con p.p. de mallazo electrosoldado d=6 mm. 15x15 cm., pulido incluso vertido, colocación y juntas de hormigonado, según EHE.								
	Acometidas nuevas	3	2,000	2,000	0,150		1,800		
									1,800
EARC58	M2 REPOSICIÓN ACERADO EXISTENTE								
	Reposición de acera con baldosas tipo ayuntamiento de Arcos de la Llana, colocada mediante 3 cm de mortero de agarre M-7.5 sobre 10 cm de solera de hormigón HM-20 incluido y juntas de dilatación cada 25 m2 rellenas con mortero elástico base de cemento, incluso enlchado y limpieza, totalmente terminada.								
	Acometidas nuevas	3	2,000	2,000	0,500		6,000		
									6,000
EARC21	M2 REPOSICIÓN ZONA VERDE								
	Reposición de zona verde existente, incluso preparación del terreno, retirada de piedras, rastrillado, aporte de tierra vegetal y siembra de césped utilizando mezcla de grama gruesa y primer riego. Dosis de siembra: 40 gr/m2.								
	Acometidas nuevas	1	2,000	2,000	0,500		2,000		
									2,000

MEDICIONES

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C04 GESTIÓN DE RESIDUOS									
GR001	M3 GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN (COD. 17.01.01)								
	Transporte y gestión de residuos de hormigón en RCD autorizado.								
	Demoliciones	1	4,000		0,200	0,800			
							0,800		
GR005	KG GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS (COD. 17.02.03)								
	Transporte y gestión de residuos de plástico en RCD autorizado.								
	abastecimiento	0,5	78,000			39,000			
							39,000		
GR015	KG GESTIÓN DE RESIDUOS METÁLICOS (COD. 17.04)								
	Transporte y gestión de residuos metálicos en RCD autorizado.								
	Contadores	1	746,000	0,350		261,100			
							261,100		
GR020	M3 GESTIÓN DE RESIDUOS TÉRREOS (COD. 17.05)								
	Transporte y gestión de residuos de origen térreo en RCD autorizado.								
	tierras	1	4,640			4,640			
							4,640		

MEDICIONES

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C05 SEGURIDAD Y SALUD									
EARC90	UD SEGURIDAD Y SALUD								
	Unidad a justificar según anejo de Seguridad y Salud.								
		1					1,000		
							1,000		

MEDICIONES

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C06 VARIOS									
EARC92	PA A JUSTIFICAR PARA SERVICIOS AFECTADOS								
	Partida Alzada a justificar para reposición de servicios afectados de agua, alumbrado público, gas, red de electricidad, telefonía, con precios de proyecto o contradictorios.								
		1					1,000		
							1,000		



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
001	EARC02	ML	CORTE DE PAVIMENTO Corte de pavimento con radial, completamente ejecutado.	DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	2,81
002	EARC04	M2	LEVANTADO A MAQ.FIRME HORMIGON. Levantado por medios mecánicos de firme de hormigón con un espesor hasta 20 cm, incluso carga y retirada de productos a vertedero autorizado.	SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	7,30
003	EARC11	M3	EXCAVACION ZANJAS TODO TIPO TERRENO Excavación en zanjas, en todo tipo de terreno, realizado con retroexcavadora, para una profundidad menor o igual de 2,0 m. Incluso carga sobre camión y transporte a vertedero con parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo.	CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	4,64
004	EARC13	M3	RELLENO DE ARENA Relleno de arena para protección de tuberías, extendida y compactada.	DIECIOCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	18,23
005	EARC15	M3	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PRÉSTAMOS Relleno y compactación de zanjas con zahorras artificiales de préstamos, incluido transporte, extendida y compactada.	VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	21,86
006	EARC21	M2	REPOSICIÓN ZONA VERDE Reposición de zona verde existente, incluso preparación del terreno, retirada de piedras, rastrillado, aporte de tierra vegetal y siembra de césped utilizando mezcla de grama gruesa y primer riego. Dosis de siembra: 40 gr/m2.	DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	16,55
007	EARC28	UD	ARQUETA DE 40x40 cm Arqueta de registro de 40x40x 60 cm libres, realizada con paredes de hormigón HM-20, incluso marco y tapa de fundición dúctil clase C-250, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20, incluso marco y tapa en fundición identificatoria del servicio correspondiente (aguas, saneamiento, pluviales) y la parte proporcional de medios auxiliares para su ejecución, totalmente colocada.	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	162,78

CUADRO DE PRECIOS 1

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
008	EARC30	UD	ACOMET.RED ABASTECIM. 3/4"-25 mm, sin contador Acometida a la red general de distribución compuesta por conjunto de expansión, válvula de retención y válvula de esfera con mando palanca, con la tubería de entrada de la vivienda, con una longitud máxima de 6 m. formada por tubería de polietileno de 25 mm y 10 Atm., brida de conexión, machón rosca, manguitos, comprobado y conexionado a la red general.		88,20
OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
009	EARC32	UD	CONTADOR ACOMETIDA DE AGUA DN=13-15-20-25 mm Contador mecánico de velocidad en acometida de agua DN 13-15-20-25 mm, instalado en tubería de 13-15-20-25 mm de diámetro según corresponda, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable 360º e inclinada 45º para facilitar la lectura directa, rango (Q3/Q1) R>=250, pre-equipado con tecnología inductiva, totalizador analógico y esfera extra-seca, (sin que haya transmisión física entre la parte seca y la parte húmeda del contador) y sin ningún engranaje en contacto con el agua, relojería IP 68, provisto de módulo de radiofrecuencia y comunicación radio LoRaWan, conexiones a red general y domicilio, comprobado y conexionado y se identificará de forma inequívoca el nuevo contador instalado con el padrón actual y se tomará fotografía del resultado de la instalación. En esta partida está incluida la limpieza de la arqueta, el desmontaje del contador existente con identificador del padrón correspondiente y lectura en dicho momento con fotografía que recoja la situación de la instalación actual. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.		98,40
NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
010	EARC34	UD	CONTADOR ACOMETIDA DE AGUA DN=32-40-50 mm Contador mecánico de velocidad en acometida de agua DN 32, 40 y 50 mm, instalado en tubería de 32, 40 y 50 mm de diámetro según corresponda, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable 360º, rango (Q3/Q1) R>=200, pre-equipado con tecnología inductiva, totalizador analógico y esfera extra-seca, (sin que haya transmisión física entre la parte seca y la parte húmeda del contador) y sin ningún engranaje en contacto con el agua, relojería IP 68, provisto de módulo de radiofrecuencia y comunicación radio LoRaWan, incluso limpieza de arqueta, conexiones a red general y domicilio, comprobado, conexionado y se identificará de forma inequívoca el nuevo contador instalado con el padrón actual y se tomará fotografía del resultado de la instalación. En esta partida está incluida la limpieza de la arqueta, el desmontaje del contador existente con identificador del padrón correspondiente y lectura en dicho momento con fotografía que recoja la situación de la instalación actual. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.		203,34
DOSCIENTOS TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS 1

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
011	EARC43	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL Zahorra artificial ZA-25 en capa de base de afirmado, incluso extendido, nivelación, humectación y compactación totalmente terminada.		24,54
VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
012	EARC45	ML	BORDILLO PREFABRICADO HORMIGON TIPO C5 (25x15 cm.) Bordillo de hormigón prefabricado tipo "C-5, clase R-5 UNE 127-025" de dimensiones 25x15 cm. en chaflán, colocado sobre solera de hormigón HM-20, de 16 cm de espesor, incluso excavación necesaria, parte proporcional de rebajes, rejuntado y limpieza.		20,80
VEINTE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
013	EARC47	M2	SOLERA HORMIGON HM-20 e=15 cm Pavimento de hormigón en masa de 15 cm de espesor de resistencia 20 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal, con p.p. de mallazo electrosoldado d=6 mm. 15x15 cm., pulido incluso vertido, colocación y juntas de hormigonado, según EHE.		21,65
VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
014	EARC58	M2	REPOSICIÓN ACERADO EXISTENTE Reposición de acera con baldosas tipo ayuntamiento de Arcos de la Llana, colocada mediante 3 cm de mortero de agarre M-7.5 sobre 10 cm de solera de hormigón HM-20 incluido y juntas de dilatación cada 25 m2 rellenas con mortero elástico base de cemento, incluso enlechado y limpieza, totalmente terminada.		40,31
CUARENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
015	EARC60	UD	ESTUDIO COBERTURA RADIOELECTRICA Estudio de Cobertura Radioeléctrica que asegure la viabilidad del proyecto para asegurar el adecuado despliegue de la red inalámbrica de tecnología LoRa, incluyendo en la banda de frecuencia ICM de 868 a 870 MHz (UN39 del CNAF) para establecer la ubicación y el número de GatewayS LoRaWAN necesarios para prestar el servicio de Telelectura de contadores de agua en este Ayuntamiento objeto de este proyecto. Estudio realizado, tras la comprobación del inventario de contadores y con los puntos de instalación facilitados por el Ayuntamiento, incluyendo acuerdos/comunicaciones con titulares de bienes (ayto, centros publicos, parroquias, etc...), mediante herramienta de simulación radioeléctrica sobre una cartografía digital. Completamente finalizado y válido para dotar de cobertura a todos los contadores de del núcleo.		674,48
SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS 1

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
016	EARC64	UD	IMPLANTACIÓN RED FIJA LECTURA DE CONTADORES Implantación de Red Fija para lectura de contadores, con instalación de concentradores o GatewayS que permita un 100% de recepción de contadores, con tecnología LoRaWAN 868 MHz para exteriores IP67 en casing metálico, con 8 canales, chip SEMTECH SX1303, network server embebido, posibilidad de configuración del packet forwarder con basic station, conexión Ethernet, modem LTE integrado, GPS, rango de temperatura de operación de -40 a 70°C y alimentación externa. Incorpora antenas exteriores omnidireccionales de máxima ganancia, antenas exteriores omnidireccionales de LTE, herraje de fijación a mástil, alimentación externa, mástil de 2,5m de altura, cable de exteriores y todo pequeño material necesario para su instalación. Incluso la parametrización de los GatewayS, su instalación y puesta en servicio, incluso p.p. de cableados, cajas estancas, tarjetas de comunicación y pequeño material, p.p. de instalación, con cobertura de lectura completa del núcleo, incluso p.p. de conexiones y comunicaciones entre contadores-soporte-programa de lectura. Toda la unidad conforme a la ET del PPTP del proyecto. Totalmente probado, funcionando y acabado.		5.843,36
CINCO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
017	EARC70	UD	SERVICIO FORMACIÓN SOBRE LA TECNOLOGÍA IMPLANTADA Servicios de formación sobre la tecnología implantada al personal del Ayuntamiento.		562,07
QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS					
018	EARC74	UD	DIGITALIZACIÓN GIS INVENTARIO DE CONTADORES Digitalización en GIS y fichas de inventariado de contadores, incluyendo fotografías georreferenciadas de los nuevos equipos instalados, numeración y códigos de serie de contadores y antenas (módulos), lectura existente en desmontaje de actual, incidencias, etc., despliegue de red fija (concentradores, equipos, cajas de conexiones, antenas repetidoras, etc.), actualizando todos los campos existentes y de nueva instalación. Totalmente actualizado y terminado.		2,12
DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
019	EARC90	UD	SEGURIDAD Y SALUD Unidad a justificar según anejo de Seguridad y Salud.		1.110,77
MIL CIENTO DIEZ EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
020	EARC92	PA	A JUSTIFICAR PARA SERVICIOS AFECTADOS Partida Alzada a justificar para reposición de servicios afectados de agua, alumbrado público, gas, red de electricidad, telefonía, con precios de proyecto o contradictorios.		788,83
SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
021	GR001	M3	GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN (COD. 17.01.01) Transporte y gestión de residuos de hormigón en RCD autorizado.		10,43
DIEZ EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS 1

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
022	GR005	KG	GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS (COD. 17.02.03) Transporte y gestión de residuos de plástico en RCD autorizado.	DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	2,32
023	GR015	KG	GESTIÓN DE RESIDUOS METÁLICOS (COD. 17.04) Transporte y gestión de residuos metálicos en RCD autorizado.	DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2,65
024	GR020	M3	GESTIÓN DE RESIDUOS TÉRREOS (COD. 17.05) Transporte y gestión de residuos de origen térreo en RCD autorizado.	CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	0,41

Arcos de la Llana, julio 2026

Graduada Ingeniería Obras Públicas

Colegiado nº: 10.429

GONZALEZ
GONZALEZ
BASILIA -
13124383P

Firmado
digitalmente por
GONZALEZ
GONZALEZ BASILIA
- 13124383P
Fecha: 2026.07.23
08:58:23 +02'00'

Fdo.: Basilia González González



INSTALACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES PARA LA LECTURA DEL SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE A DOMICILIO EN ARCOS DE LA LLANA. (BURGOS)



CUADRO DE PRECIOS Nº 2



CUADRO DE PRECIOS 2

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
001	EARC02	ML	CORTE DE PAVIMENTO	
			Corte de pavimento con radial, completamente ejecutado.	
			Total mano de obra.....	1,7756
			Total maquinaria.....	0,8740
			Total resto de obra y materiales	0,1605
			Suma la partida.....	2,8101
			Redondeo.....	-0,0001
			TOTAL PARTIDA.....	2,81
			DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
002	EARC04	M2	LEVANTADO A MAQ.FIRME HORMIGON.	
			Levantado por medios mecánicos de firme de hormigón con un espesor hasta 20 cm, incluso carga y retirada de productos a vertedero autorizado.	
			Total mano de obra.....	0,6588
			Total maquinaria.....	6,2222
			Total resto de obra y materiales	0,4163
			Suma la partida.....	7,2973
			Redondeo.....	0,0027
			TOTAL PARTIDA.....	7,30
			SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
003	EARC11	M3	EXCAVACION ZANJAS TODO TIPO TERRENO	
			Excavación en zanjas, en todo tipo de terreno, realizado con retroexcavadora, para una profundidad menor o igual de 2,0 m. Incluso carga sobre camión y transporte a vertedero con parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo.	
			Total mano de obra.....	0,8784
			Total maquinaria.....	3,5002
			Total resto de obra y materiales	0,2648
			Suma la partida.....	4,6434
			Redondeo.....	-0,0034
			TOTAL PARTIDA.....	4,64
			CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
004	EARC13	M3	RELLENO DE ARENA	
			Relleno de arena para protección de tuberías, extendida y compactada.	
			Total mano de obra.....	0,4470
			Total maquinaria.....	0,3633
			Total resto de obra y materiales	17,4199
			Suma la partida.....	18,2302
			Redondeo.....	-0,0002
			TOTAL PARTIDA.....	18,23
			DIECIOCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
005	EARC15	M3	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PRÉSTAMOS Relleno y compactación de zanjas con zahorras artificiales de préstamos, incluido transporte, extendida y compactada.	
			Total mano de obra.....	0,4470
			Total maquinaria.....	0,6420
			Total resto de obra y materiales	20,7757
			Suma la partida.....	21,8647
			Redondeo.....	-0,0047
			TOTAL PARTIDA.....	21,86
			VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
006	EARC21	M2	REPOSICIÓN ZONA VERDE Reposición de zona verde existente, incluso preparación del terreno, retirada de piedras, rastrillado, aporte de tierra vegetal y siembra de césped utilizando mezcla de grama gruesa y primer riego. Dosis de siembra: 40 gr/m2.	
			Total mano de obra.....	6,8834
			Total maquinaria.....	0,3940
			Total resto de obra y materiales	9,2677
			Suma la partida.....	16,5451
			Redondeo.....	0,0049
			TOTAL PARTIDA.....	16,55
			DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
007	EARC28	UD	ARQUETA DE 40x40 cm Arqueta de registro de 40x40x 60 cm libres, realizada con paredes de hormigón HM-20, incluso marco y tapa de fundición dúctil clase C-250, colocado sobre solera de hormigon en masa HM-20, incluso marco y tapa en fundición identificatoria del servicio correspondiente (aguas, saneamiento, pluviales) y la parte proporcional de medios auxiliares para su ejecución, totalmente colocada.	
			Total mano de obra.....	24,5460
			Total resto de obra y materiales	138,2368
			Suma la partida.....	162,7828
			Redondeo.....	-0,0028
			TOTAL PARTIDA.....	162,78
			CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
008	EARC30	UD	ACOMET.RED ABASTECIM. 3/4"-25 mm, sin contador Acometida a la red general de distribución compuesta por conjunto de expansión, válvula de retención y válvula de esfera con mando palanca, con la tubería de entrada de la vivienda, con una longitud máxima de 6 m. formada por tubería de polietileno de 25 mm y 10 Atm., brida de conexión, machón rosca, manguitos, comprobado y conexionado a la red general.	
			Total mano de obra.....	50,5425
			Total resto de obra y materiales	37,6617
			Suma la partida.....	88,2042
			Redondeo.....	-0,0042
			TOTAL PARTIDA.....	88,20
			OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
009	EARC32	UD	CONTADOR ACOMETIDA DE AGUA DN=13-15-20-25 mm Contador mecánico de velocidad en acometida de agua DN 13-15-20-25 mm, instalado en tubería de 13-15-20-25 mm de diámetro según corresponda, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable 360° e inclinada 45° para facilitar la lectura directa, rango (Q3/Q1) $R \geq 250$, pre-equipado con tecnología inductiva, totalizador analógico y esfera extra-seca, (sin que haya transmisión física entre la parte seca y la parte húmeda del contador) y sin ningún engranaje en contacto con el agua, relojería IP 68, provisto de módulo de radiofrecuencia y comunicación radio LoRaWan, conexiones a red general y domicilio, comprobado y conexionado y se identificará de forma inequívoca el nuevo contador instalado con el padrón actual y se tomará fotografía del resultado de la instalación. En esta partida está incluida la limpieza de la arqueta, el desmontaje del contador existente con identificador del padrón correspondiente y lectura en dicho momento con fotografía que recoja la situación de la instalación actual. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.	
Total mano de obra.....				11,0119
Total resto de obra y materiales				87,3833
Suma la partida.....				98,3952
Redondeo.....				0,0048
TOTAL PARTIDA.....				98,40
NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS				
010	EARC34	UD	CONTADOR ACOMETIDA DE AGUA DN=32-40-50 mm Contador mecánico de velocidad en acometida de agua DN 32, 40 y 50 mm, instalado en tubería de 32, 40 y 50 mm de diámetro según corresponda, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable 360°, rango (Q3/Q1) $R \geq 200$, pre-equipado con tecnología inductiva, totalizador analógico y esfera extra-seca, (sin que haya transmisión física entre la parte seca y la parte húmeda del contador) y sin ningún engranaje en contacto con el agua, relojería IP 68, provisto de módulo de radiofrecuencia y comunicación radio LoRaWan, incluso limpieza de arqueta, conexiones a red general y domicilio, comprobado, conexionado y se identificará de forma inequívoca el nuevo contador instalado con el padrón actual y se tomará fotografía del resultado de la instalación. En esta partida está incluida la limpieza de la arqueta, el desmontaje del contador existente con identificador del padrón correspondiente y lectura en dicho momento con fotografía que recoja la situación de la instalación actual. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.	
Total mano de obra.....				22,5380
Total resto de obra y materiales				180,8004
Suma la partida.....				203,3384
Redondeo.....				0,0016
TOTAL PARTIDA.....				203,34
DOSCIENTOS TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS				

CUADRO DE PRECIOS 2

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
011	EARC43	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL Zahorra artificial ZA-25 en capa de base de afirmado, incluso extendido, nivelación, humectación y compactación totalmente terminada.	
				Total mano de obra..... 0,7208
				Total maquinaria..... 1,9172
				Total resto de obra y materiales 21,9039
				Suma la partida..... 24,5419
				Redondeo..... -0,0019
				TOTAL PARTIDA..... 24,54
VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
012	EARC45	ML	BORDILLO PREFABRICADO HORMIGON TIPO C5 (25x15 cm.) Bordillo de hormigón prefabricado tipo "C-5, clase R-5 UNE 127-025" de dimensiones 25x15 cm. en chaflán, colocado sobre solera de hormigón HM-20, de 16 cm de espesor, incluso excavación necesaria, parte proporcional de rebajes, rejuntado y limpieza.	
				Total mano de obra..... 2,2430
				Total maquinaria..... 0,0499
				Total resto de obra y materiales 18,5036
				Suma la partida..... 20,7965
				Redondeo..... 0,0035
				TOTAL PARTIDA..... 20,80
VEINTE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS				
013	EARC47	M2	SOLERA HORMIGON HM-20 e=15 cm Pavimento de hormigón en masa de 15 cm de espesor de resistencia 20 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal, con p.p. de mallazo electrosoldado d=6 mm. 15x15 cm., pulido incluso vertido, colocación y juntas de hormigonado, según EHE.	
				Total mano de obra..... 2,8782
				Total maquinaria..... 0,3416
				Total resto de obra y materiales 18,4320
				Suma la partida..... 21,6518
				Redondeo..... -0,0018
				TOTAL PARTIDA..... 21,65
VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS				

CUADRO DE PRECIOS 2

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
014	EARC58	M2	REPOSICIÓN ACERADO EXISTENTE	
			Reposición de acera con baldosas tipo ayuntamiento de Arcos de la Llana, colocada mediante 3 cm de mortero de agarre M-7.5 sobre 10 cm de solera de hormigón HM-20 incluido y juntas de dilatación cada 25 m2 rellenas con mortero elástico base de cemento, incluso enlechado y limpieza, totalmente terminada.	
			Total mano de obra.....	3,4866
			Total resto de obra y materiales	36,8222
			Suma la partida.....	40,3088
			Redondeo.....	0,0012
			TOTAL PARTIDA.....	40,31
			CUARENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
015	EARC60	UD	ESTUDIO COBERTURA RADIOELECTRICA	
			Estudio de Cobertura Radioeléctrica que asegure la viabilidad del proyecto para asegurar el adecuado despliegue de la red inalámbrica de tecnología LoRa, incluyendo en la banda de frecuencia ICM de 868 a 870 MHz (UN39 del CNAF) para establecer la ubicación y el número de GatewayS LoRaWAN necesarios para prestar el servicio de Telelectura de contadores de agua en este Ayuntamiento objeto de este proyecto. Estudio realizado, tras la comprobación del inventario de contadores y con los puntos de instalación facilitados por el Ayuntamiento, incluyendo acuerdos/comunicaciones con titulares de bienes (ayto, centros publicos, parroquias, etc...), mediante herramienta de simulación radioeléctrica sobre una cartografía digital. Completamente finalizado y válido para dotar de cobertura a todos los contadores de del núcleo.	
			Total resto de obra y materiales	674,4780
			Suma la partida.....	674,4780
			Redondeo.....	0,0020
			TOTAL PARTIDA.....	674,48
			SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
016	EARC64	UD	IMPLANTACIÓN RED FIJA LECTURA DE CONTADORES Implantación de Red Fija para lectura de contadores, con instalación de concentradores o GatewayS que permita un 100% de recepción de contadores, con tecnología LoRaWAN 868 MHz para exteriores IP67 en casing metálico, con 8 canales, chip SEMTECH SX1303, network server embebido, posibilidad de configuración del packet forwarder con basic station, conexión Ethernet, modem LTE integrado, GPS, rango de temperatura de operación de -40 a 70°C y alimentación externa. Incorpora antenas exteriores omnidireccionales de máxima ganancia, antenas exteriores omnidireccionales de LTE, herraje de fijación a mástil, alimentación externa, mástil de 2,5m de altura, cable de exteriores y todo pequeño material necesario para su instalación. Incluso la parametrización de los GatewayS, su instalación y puesta en servicio, incluso p.p. de cableados, cajas estancas, tarjetas de comunicación y pequeño material, p.p. de instalación, con cobertura de lectura completa del núcleo, incluso p.p. de conexiones y comunicaciones entre contadores-soporte-programa de lectura. Toda la unidad conforme a la ET del PPTP del proyecto. Totalmente probado, funcionando y acabado.	
			Total resto de obra y materiales	5.843,3550
			Suma la partida.....	5.843,3550
			Redondeo.....	0,0050
			TOTAL PARTIDA.....	5.843,36
			CINCO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
017	EARC70	UD	SERVICIO FORMACIÓN SOBRE LA TECNOLOGÍA IMPLANTADA Servicios de formación sobre la tecnología implantada al personal del Ayuntamiento.	
			Total resto de obra y materiales	562,0650
			Suma la partida.....	562,0650
			Redondeo.....	0,0050
			TOTAL PARTIDA.....	562,07
			QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
018	EARC74	UD	DIGITALIZACIÓN GIS INVENTARIO DE CONTADORES Digitalización en GIS y fichas de inventariado de contadores, incluyendo fotografías georreferenciadas de los nuevos equipos instalados, numeración y códigos de serie de contadores y antenas (módulos), lectura existente en desmontaje de actual, incidencias, etc., despliegue de red fija (concentradores, equipos, cajas de conexiones, antenas repetidoras, etc.), actualizando todos los campos existentes y de nueva instalación. Totalmente actualizado y terminado.	
			Total resto de obra y materiales	2,1210
			Suma la partida.....	2,1210
			Redondeo.....	-0,0010
			TOTAL PARTIDA.....	2,12
			DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
019	EARC90	UD	SEGURIDAD Y SALUD Unidad a justificar según anejo de Seguridad y Salud.	
				Sin descomposición
TOTAL PARTIDA.....				1.110,77
				MIL CIENTO DIEZ EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
020	EARC92	PA	A JUSTIFICAR PARA SERVICIOS AFECTADOS Partida Alzada a justificar para reposición de servicios afectados de agua, alumbrado público, gas, red de electricidad, telefonía, con precios de proyecto o contradictorios.	
				Sin descomposición
TOTAL PARTIDA.....				788,83
				SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
021	GR001	M3	GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN (COD. 17.01.01) Transporte y gestión de residuos de hormigón en RCD autorizado.	
				Total mano de obra..... 0,0227
				Total maquinaria..... 0,8114
				Total resto de obra y materiales 9,5948
				Suma la partida..... 10,4289
				Redondeo..... 0,0011
TOTAL PARTIDA.....				10,43
				DIEZ EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
022	GR005	KG	GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS (COD. 17.02.03) Transporte y gestión de residuos de plástico en RCD autorizado.	
				Total mano de obra..... 0,2274
				Total maquinaria..... 0,8114
				Total resto de obra y materiales 1,2824
				Suma la partida..... 2,3212
				Redondeo..... -0,0012
TOTAL PARTIDA.....				2,32
				DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
023	GR015	KG	GESTIÓN DE RESIDUOS METÁLICOS (COD. 17.04) Transporte y gestión de residuos metálicos en RCD autorizado.	
				Total mano de obra..... 0,2274
				Total maquinaria..... 1,2171
				Total resto de obra y materiales 1,2009
				Suma la partida..... 2,6454
				Redondeo..... 0,0046
TOTAL PARTIDA.....				2,65
				DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
024	GR020	M3	GESTIÓN DE RESIDUOS TÉRREOS (COD. 17.05) Transporte y gestión de residuos de origen térreo en RCD auto-rizado.	
Total mano de obra.....				0,0227
Total maquinaria.....				0,2840
Total resto de obra y materiales				0,1034
Suma la partida.....				0,4101
Redondeo.....				-0,0001
TOTAL PARTIDA.....				0,41

CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Arcos de la Llana, julio 2026

Graduada Ingeniería Obras Públicas

Colegiado nº: 10.429

GONZALEZ
GONZALEZ
BASILIA -
13124383P

Firmado digitalmente por
GONZALEZ
GONZALEZ BASILIA -
13124383P
Fecha: 2026.07.23
08:58:43 +02'00'

Fdo.: Basilia González González



PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C01 RED DE ABASTECIMIENTO				
EARC11	M3 EXCAVACION ZANJAS TODO TIPO TERRENO Excavación en zanjas, en todo tipo de terreno, realizado con retroexcavadora, para una profundidad menor o igual de 2,0 m. Incluso carga sobre camión y transporte a vertedero con parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo.	7,200	4,64	33,41
EARC13	M3 RELLENO DE ARENA Relleno de arena para protección de tuberías, extendida y compactada.	2,700	18,23	49,22
EARC15	M3 RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PRÉSTAMOS Relleno y compactación de zanjas con zahorras artificiales de préstamos, incluido transporte, extendida y compactada.	5,400	21,86	118,04
EARC28	UD ARQUETA DE 40x40 cm Arqueta de registro de 40x40x 60 cm libres, realizada con paredes de hormigón HM-20, incluso marco y tapa de fundición dúctil clase C-250, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20, incluso marco y tapa en fundición identificatoria del servicio correspondiente (aguas, saneamiento, pluviales) y la parte proporcional de medios auxiliares para su ejecución, totalmente colocada.	3,000	162,78	488,34
EARC30	UD ACOMET.RED ABASTECIM. 3/4"-25 mm, sin contador Acometida a la red general de distribución compuesta por conjunto de expansión, válvula de retención y válvula de esfera con mando palanca, con la tubería de entrada de la vivienda, con una longitud máxima de 6 m. formada por tubería de polietileno de 25 mm y 10 Atm., brida de conexión, machón rosca, manguitos, comprobado y conexionado a la red general.	3,000	88,20	264,60
EARC32	UD CONTADOR ACOMETIDA DE AGUA DN=13-15-20-25 mm Contador mecánico de velocidad en acometida de agua DN 13-15-20-25 mm, instalado en tubería de 13-15-20-25 mm de diámetro según corresponda, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable 360° e inclinada 45° para facilitar la lectura directa, rango (Q3/Q1) R>=250, pre-equipado con tecnología inductiva, totalizador analógico y esfera extra-seca, (sin que haya transmisión física entre la parte seca y la parte húmeda del contador) y sin ningún engranaje en contacto con el agua, relojería IP 68, provisto de módulo de radiofrecuencia y comunicación radio LoRaWan, conexiones a red general y domicilio, comprobado y conexionado y se identificará de forma inequívoca el nuevo contador instalado con el padrón actual y se tomará fotografía del resultado de la instalación. En esta partida está incluida la limpieza de la arqueta, el desmontaje del contador existente con identificador del padrón correspondiente y lectura en dicho momento con fotografía que recoja la situación de la instalación actual. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.	846,000	98,40	83.246,40

PRESUPUESTO

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
EARC34	UD CONTADOR ACOMETIDA DE AGUA DN=32-40-50 mm Contador mecánico de velocidad en acometida de agua DN 32, 40 y 50 mm, instalado en tubería de 32, 40 y 50 mm de diámetro según corresponda, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable 360°, rango (Q3/Q1) R>=200, pre-equipado con tecnología inductiva, totalizador analógico y esfera extra-seca, (sin que haya transmisión física entre la parte seca y la parte húmeda del contador) y sin ningún engranaje en contacto con el agua, relojería IP 68, provisto de módulo de radiofrecuencia y comunicación radio LoRaWan, incluso limpieza de arqueta, conexiones a red general y domicilio, comprobado, conexionado y se identificará de forma inequívoca el nuevo contador instalado con el padrón actual y se tomará fotografía del resultado de la instalación. En esta partida está incluida la limpieza de la arqueta, el desmontaje del contador existente con identificador del padrón correspondiente y lectura en dicho momento con fotografía que recoja la situación de la instalación actual. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.			
		1,000	203,34	203,34
TOTAL CAPÍTULO C01 RED DE ABASTECIMIENTO.....				84.403,35

PRESUPUESTO

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C02 RED DE TELELECTURA				
EARC60	UD ESTUDIO COBERTURA RADIOELECTRICA Estudio de Cobertura Radioeléctrica que asegure la viabilidad del proyecto para asegurar el adecuado despliegue de la red inalámbrica de tecnología LoRa, incluyendo en la banda de frecuencia ICM de 868 a 870 MHz (UN39 del CNAF) para establecer la ubicación y el número de GatewayS LoRaWAN necesarios para prestar el servicio de Telelectura de contadores de agua en este Ayuntamiento objeto de este proyecto. Estudio realizado, tras la comprobación del inventario de contadores y con los puntos de instalación facilitados por el Ayuntamiento, incluyendo acuerdos/comunicaciones con titulares de bienes (ayto, centros publicos, parroquias, etc...), mediante herramienta de simulación radioeléctrica sobre una cartografía digital. Completamente finalizado y válido para dotar de cobertura a todos los contadores de del núcleo.			
		1,000	674,48	674,48
EARC64	UD IMPLANTACIÓN RED FJA LECTURA DE CONTADORES Implantacion de Red Fija para lectura de contadores, con instalación de concentradores o GatewayS que permita un 100% de recepción de contadores, con tecnología LoRaWAN 868 MHz para exteriores IP67 en casing metálico, con 8 canales, chip SEMTECH SX1303, network server embebido, posibilidad de configuración del packet forwarder con basic station, conexión Ethernet, modem LTE integrado, GPS, rango de temperatura de operación de -40 a 70°C y alimentación externa. Incorpora antenas exteriores omnidireccionales de máxima ganancia, antenas exteriores omnidireccionales de LTE, herraje de fijación a mástil, alimentación externa, mástil de 2,5m de altura, cable de exteriores y todo pequeño material necesario para su instalación. Incluso la parametrización de los GatewayS, su instalación y puesta en servicio, incluso p.p. de cableados, cajas estancas, tarjetas de comunicación y pequeño material, p.p. de instalacion, con cobertura de lectura completa del núcleo, incluso p.p. de conexionados y comunicaciones entre contadores-soporte-programa de lectura. Toda la unidad conforme a la ET del PPTP del proyecto. Totalmente probado, funcionando y acabado.			
		1,000	5.843,36	5.843,36
EARC70	UD SERVICIO FORMACIÓN SOBRE LA TECNOLOGÍA IMPLANTADA Servicios de formación sobre la tecnología implantada al personal del Ayuntamiento.			
		1,000	562,07	562,07
EARC74	UD DIGITALIZACIÓN GIS INVENTARIO DE CONTADORES Digitalización en GIS y fichas de inventariado de contadores, incluyendo fotografías georreferenciadas de los nuevos equipos instalados, numeracion y codigos de serie de contadores y antenas (modulos), lectura existente en desmontaje de actual, incidencias, etc..., despliegue de red fija (concentradores, equipos, cajas de conexiones, antenas repetidoras, etc...), actualizando todos los campos existentes y de nueva instalación. Totalmente actualizado y terminado.			
		846,000	2,12	1.793,52
TOTAL CAPÍTULO C02 RED DE TELELECTURA.....				8.873,43

PRESUPUESTO

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C03 FIRMES Y PAVIMENTOS				
EARC02	ML CORTE DE PAVIMENTO Corte de pavimento con radial, completamente ejecutado.			
		36,000	2,81	101,16
EARC04	M2 LEVANTADO A MAQ.FIRME HORMIGON. Levantado por medios mecánicos de firme de hormigón con un espesor hasta 20 cm, incluso carga y retirada de productos a vertedero autorizado.			
		6,000	7,30	43,80
EARC43	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL Zahorra artificial ZA-25 en capa de base de afirmado, incluso extendido, nivelación, humectación y compactación totalmente terminada.			
		1,800	24,54	44,17
EARC45	ML BORDILLO PREFABRICADO HORMIGON TIPO C5 (25x15 cm.) Bordillo de hormigón prefabricado tipo "C-5, clase R-5 UNE 127-025" de dimensiones 25x15 cm. en chaflán, colocado sobre solera de hormigón HM-20, de 16 cm de espesor, incluso excavación necesaria, parte proporcional de rebajes, rejuntado y limpieza.			
		3,000	20,80	62,40
EARC47	M2 SOLERA HORMIGON HM-20 e=15 cm Pavimento de hormigón en masa de 15 cm de espesor de resistencia 20 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal, con p.p. de mallazo electrosoldado d=6 mm. 15x15 cm., pulido incluso vertido, colocación y juntas de hormigonado, según EHE.			
		1,800	21,65	38,97
EARC58	M2 REPOSICIÓN ACERADO EXISTENTE Reposición de acera con baldosas tipo ayuntamiento de Arcos de la Llana, colocada mediante 3 cm de mortero de agarre M-7.5 sobre 10 cm de solera de hormigón HM-20 incluido y juntas de dilatación cada 25 m2 rellenas con mortero elástico base de cemento, incluso enlchado y limpieza, totalmente terminada.			
		6,000	40,31	241,86
EARC21	M2 REPOSICIÓN ZONA VERDE Reposición de zona verde existente, incluso preparación del terreno, retirada de piedras, rastrillado, aporte de tierra vegetal y siembra de césped utilizando mezcla de grama gruesa y primer riego. Dosis de siembra: 40 gr/m2.			
		2,000	16,55	33,10
TOTAL CAPÍTULO C03 FIRMES Y PAVIMENTOS				565,46

PRESUPUESTO

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C04 GESTIÓN DE RESIDUOS				
GR001	M3 GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN (COD. 17.01.01) Transporte y gestión de residuos de hormigón en RCD autorizado.			
		0,800	10,43	8,34
GR005	KG GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS (COD. 17.02.03) Transporte y gestión de residuos de plástico en RCD autorizado.			
		39,000	2,32	90,48
GR015	KG GESTIÓN DE RESIDUOS METÁLICOS (COD. 17.04) Transporte y gestión de residuos metálicos en RCD autorizado.			
		261,100	2,65	691,92
GR020	M3 GESTIÓN DE RESIDUOS TÉRREOS (COD. 17.05) Transporte y gestión de residuos de origen térreo en RCD autorizado.			
		4,640	0,41	1,90
TOTAL CAPÍTULO C04 GESTIÓN DE RESIDUOS				792,64

PRESUPUESTO

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C05 SEGURIDAD Y SALUD				
EARC90	UD SEGURIDAD Y SALUD			
	Unidad a justificar según anejo de Seguridad y Salud.			
		1,000	1.110,77	1.110,77
TOTAL CAPÍTULO C05 SEGURIDAD Y SALUD				1.110,77

PRESUPUESTO

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C06 VARIOS				
EARC92	PA A JUSTIFICAR PARA SERVICIOS AFECTADOS			
	Partida Alzada a justificar para reposición de servicios afectados de agua, alumbrado público, gas, red de electricidad, telefonía, con precios de proyecto o contradictorios.			
		1,000	788,83	788,83
TOTAL CAPÍTULO C06 VARIOS.....				788,83
TOTAL.....				96.534,48



RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Capítulo	Resumen	Importe	%
C01	RED DE ABASTECIMIENTO.....	84.403,35	87,43
C02	RED DE TELELECTURA.....	8.873,43	9,19
C03	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	565,46	0,59
C04	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	792,64	0,82
C05	SEGURIDAD Y SALUD.....	1.110,77	1,15
C06	VARIOS.....	788,83	0,82

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 96.534,48

13,00 % Gastos generales..... 12.549,48

6,00 % Beneficio industrial..... 5.792,07

SUMA DE G.G. y B.I. 18.341,55

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN SIN IVA 114.876,03

Asciende el Presupuesto de Licitación sin IVA a la expresada cantidad de CIENTO CATORCE MIL OCHO-CIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS

21,00% I.V.A. 24.123,97

Asciende el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) a la expresada cantidad de VEINTICUATRO MIL CIENTO VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN CON IVA 139.000,00

Asciende el Presupuesto de Licitación con IVA a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE MIL EUROS.

Arcos de la Llana, julio 2026

Graduada Ingeniería Obras Públicas

Colegiado nº: 10.429

GONZALEZ
GONZALEZ
BASILIA -
13124383P

Firmado digitalmente
por GONZALEZ
GONZALEZ BASILIA -
13124383P
Fecha: 2026.07.23
08:58:59 +02'00'

Fdo.: Basilia González González



ÍNDICE

1. MEJORAS VALORADAS	1
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONTADOR ULTRASÓNICO.....	3
3. MEDICIÓN	4
4. VALORACIÓN	5



1. MEJORAS VALORADAS

El objeto del presente anejo es determinar y valorar las posibles mejoras a ejecutar en la obra:

1ª Mejora de contador de velocidad por contador ultrasónico con telelectura LoRaWan & Wireless M-Bus integrada en el mismo contador, en acometida de agua DN 13-15-20 mm, instalado en tubería de 13-15-20 mm de diámetro según corresponda. El contador es de tipo estático, basado en principio de medición ultrasónico por tiempo de tránsito, sin piezas móviles en contacto con el agua, con estabilidad metrológica garantizada durante toda la vida útil (>15 años), con inmunidad a partículas en suspensión y a turbidez fluctuante, con pérdida de carga mínima (= 0,25 bar) frente a contadores de velocidad. El contador deberá acreditar un ratio Q3/Q1 mínimo de R800 en todos los calibres conforme a la verificación inicial del módulo B de la Directiva 2014/32/UE. El contador deberá ser bidireccional (ratio R certificado en ambos sentidos de flujo) y disponer de mecanismo automático de identificación del sentido de flujo predominante durante la puesta en servicio, sin necesidad de intervención manual en campo. El cuerpo del contador deberá estar fabricado en aleación de cobre libre de plomo (ECO BRASS o equivalente certificado), conforme a los requisitos del RD 3/2023 sobre materiales en contacto con agua destinada al consumo humano. Queda excluido el uso de materiales plásticos o composite como material principal del cuerpo. Deberá contar con comunicación multiprotocolo Wireless M-Bus + LoRaWAN ambas integradas dentro del totalizador, que permiten la recepción de datos (lecturas) mediante Walk/Drive-By, o bien mediante red fija, respectivamente. La batería deberá ser de litio, no recargable e irremplazable en campo, con una vida útil alcanzable hasta 16 años en función de las condiciones de parametrización y estimada mínima de 13 años en condiciones de servicio estándar (configuración horaria + transmisión diaria). No se admitirán equipos con autonomías inferiores. El contador deberá incorporar datalogger interno con almacenamiento local en



memoria no volátil. El sistema deberá disponer de un mínimo de 8 alarmas configurables. Según las especificaciones técnicas adjuntas.

Medición DN 13-15-20 mm = 846 unidades

Valoración = 18.272,33 € iva incluido.



2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONTADOR ULTRASÓNICO



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONTADOR ULTRASÓNICO CON TELELECTURA LORAWAN & WIRELESS M-BUS INTEGRADA

1.	ÁMBITO Y APLICACIÓN.....	2
1.1.	MARCO NORMATIVO APLICABLE	2
2.	REQUISITOS METROLÓGICOS	2
2.1.	Tecnología de medición.....	2
2.2.	Ratio metrológico mínimo (R)	2
2.3.	Bidireccionalidad y autodetección de sentido de flujo	3
2.4.	Otros parámetros metrológicos exigibles	3
3.	MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN	4
3.1.	Material del cuerpo: latón libre de plomo certificado.....	4
3.2.	Estanqueidad y protección ambiental.....	4
3.3.	Sostenibilidad y fin de vida	4
4.	COMUNICACIONES.....	5
4.1.	Autonomía de la batería.....	6
5.	DETLLOGGER Y SISTEMA DE ALARMAS	6
5.1.	Registrador de datos interno	6
5.2.	Alarmas integradas	7
6.	CERTIFICACIONES EXIGIBLES.....	7
7.	RESUMEN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	8



1. ÁMBITO Y APLICACIÓN

- Contadores de agua fría potable para abonados residenciales y terciarios.
- Calibres nominales DN13, DN15, DN20.
- Sistemas de telelectura mediante tecnología LoRaWAN & Wireless M-Bus DUAL integrada en el propio contador.
- Redes de distribución de agua en España (normativa MID y ENS).

2. MARCO NORMATIVO APLICABLE

Norma / Reglamento	Descripción	Relevancia para el pliego
Directiva 2014/32/UE (MID)	Instrumentos de medida — homologación europea	Obligatoria. Exigir marcado CE + módulo B+D
RD 244/2016	Transposición española de la MID	Referencia normativa en pliegos españoles
EN ISO 4064-1:2017	Especificaciones y ensayos de contadores de agua	Fundamento técnico del ratio R y clases U/D
RD 3/2023	Criterios sanitarios del agua de consumo humano	Exigir materiales sin plomo (ECO BRASS o equivalente certificado)
ENS (RD 311/2022)	Esquema Nacional de Seguridad — nivel MEDIO	Valorable/exigible en contratos con AAPP
Ley 9/2017 LCSP	Contratos del Sector Público	Criterios técnicos objetivos y no discriminatorios

3. REQUISITOS METROLÓGICOS

3.1. TECNOLOGÍA DE MEDICIÓN

El contador deberá ser de tipo estático, basado en principio de medición ultrasónico por tiempo de tránsito, sin piezas móviles en contacto con el agua. Queda expresamente excluida la admisión de contadores de velocidad (Woltmann, Vortex, turbina) para las instalaciones objeto de este pliego.

Justificación técnica:

- Sin desgaste mecánico → estabilidad metrológica garantizada durante toda la vida útil (>15 años).
- Sin piezas móviles → inmunidad a partículas en suspensión y turbidez fluctuante.
- Pérdida de carga mínima ($\leq 0,25$ bar) frente a contadores de velocidad.

3.2. RATIO METROLÓGICO MÍNIMO (R)

El contador deberá acreditar un ratio Q3/Q1 mínimo de R800 en todos los calibres ofertados, conforme a la verificación inicial del módulo B de la Directiva 2014/32/UE.



Justificación técnica:

- R800 garantiza la detección de microconsumos desde $Q1 = Q3/800$, fundamental para la localización de fugas en red.
- A mayor R, mayor precisión en la facturación de consumos bajos (período nocturno, viviendas vacías, etc.).
- Con un ratio inferior a R800, fugas de caudal continuo bajo son indetectables y no facturables, con pérdida económica directa para el gestor.

3.3. BIDIRECCIONALIDAD Y AUTODETECCIÓN DE SENTIDO DE FLUJO

El contador deberá ser bidireccional (ratio R certificado en ambos sentidos de flujo) y disponer de mecanismo automático de identificación del sentido de flujo predominante durante la puesta en servicio, sin necesidad de intervención manual en campo.

Justificación técnica:

- Eliminación de errores de instalación: el operario puede instalar el contador en cualquier orientación; el propio equipo determina y fija permanentemente la dirección de medición tras el primer paso de caudal, sin riesgo de lectura nula o invertida.
- Reducción del coste de postventa: se eliminan las visitas por incidencias de orientación del contador en campo.
- Compatible con instalación en cualquier posición (clase U0/D0): no requiere tramos rectos antes ni después del contador.

3.4. OTROS PARÁMETROS METROLÓGICOS EXIGIBLES

Parámetro	Prescripción mínima	Justificación
Clase de instalación	U0 / D0	Sin tramos rectos; válido para cualquier armario o arqueta
Clase de temperatura	T50 (hasta 50 °C)	Compatibilidad con agua de suministro en zonas cálidas y ACS
Presión máxima admisible	MAP $\geq$ 16 bar	Redes de distribución urbana con sobrepresiones eventuales
Clase de pérdida de presión	$\Delta P \leq 25$ mbar en Q3 (obligatorio); $\Delta P16$ valorable	Limitación de impacto en red; $\Delta P16$ como criterio de valoración diferencial
Calibres disponibles	DN13 a DN15 en gama continua	Cobertura desde doméstico hasta terciario/industrial
Medición en cualquier posición	Sí (horizontal, vertical, inclinado)	Flexibilidad de instalación en campo



4. MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN

4.1. MATERIAL DEL CUERPO: LATÓN LIBRE DE PLOMO CERTIFICADO

El cuerpo del contador deberá estar fabricado en aleación de cobre libre de plomo (ECO BRASS o equivalente certificado), conforme a los requisitos del RD 3/2023 sobre materiales en contacto con agua destinada al consumo humano. Queda excluido el uso de materiales plásticos o composite como material principal del cuerpo.

La certificación sanitaria del material (ACS, WRAS o DM174) deberá acreditarse mediante documento oficial del organismo certificador correspondiente.

Comparativa de materiales:

Característica	Latón libre de plomo certif. (ECO BRASS)	Composite (plástico técnico)	Latón convencional
Lixiviación de plomo	No (<0,001 mg/L)	No aplica	Riesgo RD 3/2023
Resistencia mecánica	Alta	Media-baja	Alta
Resistencia UV/envejecimiento	Excelente	Degradación progresiva	Excelente
Resistencia a impactos	Alta	Baja (frágil en frío)	Alta
Reciclabilidad al fin de vida	100 % (aleación metálica)	Muy baja	Alta
Cumple RD 3/2023 sin restricciones	Sí	Sí	Condicionado

4.2. ESTANQUEIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

- Grado de protección mínimo: IP68 (sumergible de forma permanente).
- Estanqueidad garantizada sin uso de resinas de encapsulado → facilita reciclaje al fin de vida.
- Tapa del totalizador con protección ante impactos mecánicos y radiación UV.

4.3. SOSTENIBILIDAD Y FIN DE VIDA

El diseño constructivo deberá garantizar la separabilidad de materiales y la viabilidad de reciclaje al fin de vida del equipo, conforme a los principios de economía circular y a los requisitos de la Directiva 2012/19/UE (RAEE) y la Directiva 2011/65/UE (RoHS).

- Cuerpo principal en material metálico reciclable al 100 % (latón o equivalente), sin componentes plásticos inseparables embebidos en el cuerpo.
- Ausencia de resinas de encapsulado: la electrónica deberá poder separarse del cuerpo metálico sin destrucción del conjunto.
- Materiales fácilmente separables por tipo (metal / electrónica / vidrio de pantalla) para su correcta clasificación en punto limpio.



- El fabricante deberá acreditar sistema de gestión de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE) en el territorio nacional.

5. COMUNICACIONES

Deberá contar con comunicación multiprotocolo Wireless M-Bus + LoRaWAN ambas integradas dentro del totalizador, que permiten la recepción de datos (lecturas) mediante Walk/Drive-By, o bien mediante red fija, respectivamente.

Posibilidad de dualidad en comunicaciones, o respaldo con Wireless M-Bus (modo C1 y T1, C2 y T2) en caso de LoRa no esté disponible. Debe ser configurable.

Debe estar equipado con RTC (Real Time Clock) que asegure la precisión del reloj interno para registro de datos y comunicaciones.

El nivel de seguridad será mediante encriptación individual AES 128 bits, Codificación de Datos.

Parametrizable y configurable con interfaz de comunicación NFC mediante la app Android.

Para LoRaWAN, debe disponer al menos de hasta 96 lecturas diarias (cuartohorarias) en 8 transmisiones diarias.

Para Wireless M-Bus, frecuencias de transmisión desde 10 segundos.

Debe de disponer de envío de alarmas activas en tiempo real: (fuga, flujo inverso, sobreconsumo, tubería vacía, contador bloqueado, Tª del agua, nivel bajo de batería, aire, error interno de funcionamiento, y manipulación)

Registro de Datos: debe quedar registrado en el contador al menos 400 días de registros diarios, 20 años de registros anuales, 16 días de registros horarios y 4 días de registros cuartohorarios, accesibles desde el mismo contador mediante NFC.

Otras indicaciones y alarmas: Volumen actual neto, volumen inverso, alarmas comentadas en puntos anteriores, numero de serie de contador, Temperatura flujo, Temperatura ambiente, caudal máximo y mínimo, y Temperaturas máximas del flujo, consumos horarios/cuartohorarios.



	LoRaWAN	Wireless M-Bus
Frecuencia	868 MHz	868 MHz
Modulación	Class A, EU868	C1, T1, C2, T2 - FSK
Protocolo	LoRaWAN	WM-Bus OMS (EN 13757 - 4)
Potencia	14 dBm (25 mW)	14 dBm (25 mW)
Tamaño del mensaje	51 Bytes	Estad. OMS 57 Bytes Tel. largo 151 Bytes
Seguridad	Encriptación AES 128 bits, codificación de datos, emisión multicanal	
Certificaciones/normas	Certificado UE TCM 142/14-5191 según Directiva 2014/32/UE conforme a OIML R49:2013 e ISO 4064-1:2017. Aprobación ACS. CE, RED 2014/53/EU, OMS y LoRaWan.	
Alimentación	Batería de litio LiSOCI2 3,6 V	
Temperatura de operación	-10°C a 70°C	
Temperatura Almacenamiento	10°C a 30°C	

5.1. AUTONOMÍA DE LA BATERÍA

La batería deberá ser de litio, no recargable e irremplazable en campo, con una vida útil alcanzable hasta 16 años en función de las condiciones de parametrización y estimada mínima de 13 años en condiciones de servicio estándar (configuración horaria + transmisión diaria). No se admitirán equipos con autonomías inferiores.

6. DETALOGGER Y SISTEMA DE ALARMAS

6.1. REGISTRADOR DE DATOS INTERNO

El contador deberá incorporar datalogger interno con almacenamiento local en memoria no volátil, con capacidad mínima para los siguientes perfiles:

Periodicidad de registro	Capacidad mínima
Cada 15 minutos	4 días
Horaria	16 días
Diaria	400 días (> 1 año)
Anual	20 años

Los registros deberán incluir como mínimo: volumen acumulado, volumen inverso, caudal mínimo y máximo del período, y temperatura del agua.



6.2. ALARMAS INTEGRADAS

El sistema deberá disponer de un mínimo de 8 alarmas configurables, incluyendo:

- Batería baja
- Fuga continua (consumo permanente en período de no uso)
- Flujo inverso / Intento de fraude por inversión de contador
- Manipulación / apertura del cabezal (detección óptica o magnética)
- Caudal por encima del rango nominal (Q4 superado / desbordamiento)
- Ausencia de flujo / contador seco
- Temperatura fuera de rango
- Error de medición / fallo del transductor ultrasónico

7. CERTIFICACIONES EXIGIBLES

Certificación	Descripción
MID (Directiva 2014/32/UE) — Módulos B+D	Homologación metrológica europea. Sin MID, el equipo no puede comercializarse legalmente en España.
ACS (Attestation de Conformité Sanitaire)	Aptitud sanitaria del material en contacto con agua de consumo humano.
WRAS (Water Regulations Advisory Scheme)	Aptitud sanitaria (UK — aceptado en muchos pliegos como alternativa a ACS).
KTW / DM174	Certificaciones sanitarias adicionales (Alemania / Italia).
Directiva RED (2014/53/UE)	Equipos de radio — marcado CE del módulo NB-IoT.



8. RESUMEN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Categoría	Parámetro	Valor
Metrología	Calibres	DN13, DN15, DN20
Metrología	Ratio Q3/Q1 certificado	R800
Metrología	Bidireccional + autodetección sentido de flujo	Sí
Metrología	Clase de instalación	U0 / D0
Metrología	Clase de temperatura	T30 / T50
Metrología	Presión máxima (MAP)	16 bar
Metrología	Pérdida de presión	ΔP_{16} ($\leq 0,16$ bar DN15; $\leq 0,25$ bar resto)
Construcción	Cuerpo	ECO BRASS (latón sin plomo, Pb < 0,1%)
Construcción	Protección IP	IP68
Construcción	Sin resinas de encapsulado	Sí — reciclable al 100%
Construcción	Certificaciones sanitarias	ACS, KTW, WRAS, DM174
Comunicaciones	Tecnología	Lora Wan Wire less dual integrado
Comunicaciones	Cifrado	AES-128 extremo a extremo
Comunicaciones	FOTA	Sí
Comunicaciones	PSM / Early Release	Sí / Sí
Comunicaciones	RTC	Sí
Comunicaciones	DUAL Fallback	Sí
Batería	Tipo	Litio 3,6 V — no reemplazable en campo
Batería	Vida útil (1 Hz estándar)	16 años
Batería	Vida útil (4 Hz alta frecuencia)	14,9 años
Datalogger	15 min	4 días
Datalogger	Horario	16 días
Datalogger	Diario	400 días
Datalogger	Anual	20 años
Alarmas	Número de alarmas	≥ 12 alarmas predefinidas + ON DEMAND configurable
Certificaciones	MID	Sí — módulos B+D (cert. TCM 142/24-5965)



3. MEDICIÓN

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C01 MEJORA CONTADOR ULTRASÓNICO									
EARC36	UD MEJORA CONTADOR ULTRASÓNICO DN=13-15-20 mm								
	Mejora de contador ultrasónico con telelectura en acometida de agua DN 13-15-20 mm, instalado en tubería de 13-15-20 mm de diámetro según corresponda. El contador es de tipo estático, basado en principio de medición ultrasónico por tiempo de tránsito, sin piezas móviles en contacto con el agua, con estabilidad metrológica garantizada durante toda la vida útil (>15 años), con inmunidad a partículas en suspensión y a turbidez fluctuante, con pérdida de carga mínima (= 0,25 bar) frente a contadores de velocidad. El contador deberá acreditar un ratio Q3/Q1 mínimo de R800 en todos los calibres conforme a la verificación inicial del módulo B de la Directiva 2014/32/UE. El contador deberá ser bidireccional (ratio R certificado en ambos sentidos de flujo) y disponer de mecanismo automático de identificación del sentido de flujo predominante durante la puesta en servicio, sin necesidad de intervención manual en campo. El cuerpo del contador deberá estar fabricado en aleación de cobre libre de plomo (ECO BRASS o equivalente certificado), conforme a los requisitos del RD 3/2023 sobre materiales en contacto con agua destinada al consumo humano. Queda excluido el uso de materiales plásticos o composite como material principal del cuerpo. Deberá contar con comunicación multiprotocolo Wireless M-Bus + LoRaWAN ambas integradas dentro del totalizador, que permiten la recepción de datos (lecturas) mediante Walk/Drive-By, o bien mediante red fija, respectivamente. La batería deberá ser de litio, no recargable e irremplazable en campo, con una vida útil alcanzable hasta 16 años en función de las condiciones de parametrización y estimada mínima de 13 años en condiciones de servicio estándar (configuración horaria + transmisión diaria). No se admitirán equipos con autonomías inferiores. El contador deberá incorporar datalogger interno con almacenamiento local en memoria no volátil. El sistema deberá disponer de un mínimo de 8 alarmas configurables. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.								
	Acometidas padrón	846					846,000		
									846,000



4. VALORACIÓN

PRESUPUESTO

MEJORA SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO C01 MEJORA CONTADOR ULTRASÓNICO				
EARC36	UD MEJORA CONTADOR ULTRASÓNICO DN=13-15-20 mm			
	Mejora de contador ultrasónico con telelectura en acometida de agua DN 13-15-20 mm, instalado en tubería de 13-15-20 mm de diámetro según corresponda. El contador es de tipo estático, basado en principio de medición ultrasónico por tiempo de tránsito, sin piezas móviles en contacto con el agua, con estabilidad metrológica garantizada durante toda la vida útil (>15 años), con inmunidad a partículas en suspensión y a turbidez fluctuante, con pérdida de carga mínima (= 0,25 bar) frente a contadores de velocidad. El contador deberá acreditar un ratio Q3/Q1 mínimo de R800 en todos los calibres conforme a la verificación inicial del módulo B de la Directiva 2014/32/UE. El contador deberá ser bidireccional (ratio R certificado en ambos sentidos de flujo) y disponer de mecanismo automático de identificación del sentido de flujo predominante durante la puesta en servicio, sin necesidad de intervención manual en campo. El cuerpo del contador deberá estar fabricado en aleación de cobre libre de plomo (ECO BRASS o equivalente certificado), conforme a los requisitos del RD 3/2023 sobre materiales en contacto con agua destinada al consumo humano. Queda excluido el uso de materiales plásticos o composite como material principal del cuerpo. Deberá contar con comunicación multiprotocolo Wireless M-Bus + LoRaWAN ambas integradas dentro del totalizador, que permiten la recepción de datos (lecturas) mediante Walk/Drive-By, o bien mediante red fija, respectivamente. La batería deberá ser de litio, no recargable e irremplazable en campo, con una vida útil alcanzable hasta 16 años en función de las condiciones de parametrización y estimada mínima de 13 años en condiciones de servicio estándar (configuración horaria + transmisión diaria). No se admitirán equipos con autonomías inferiores. El contador deberá incorporar datalogger interno con almacenamiento local en memoria no volátil. El sistema deberá disponer de un mínimo de 8 alarmas configurables. Todos los equipos suministrados deberán cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el PPTP y con la normativa metrológica vigente.			
		846,000	15,00	12.690,00
	TOTAL CAPÍTULO C01 MEJORA CONTADOR ULTRASÓNICO.....			12.690,00
	TOTAL.....			12.690,00

RESUMEN DE PRESUPUESTO

MEJORA SUSTITUCIÓN DE CONTADORES DE AGUA EN ARCOS DE LA LLANA

Capítulo	Resumen	Importe	%
C01	MEJORA CONTADOR ULTRASÓNICO	12.690,00	100,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 12.690,00

13,00 % Gastos generales..... 1.649,70

6,00 % Beneficio industrial..... 761,40

SUMA DE G.G. y B.I. 2.411,10

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN SIN IVA 15.101,10

Asciende el Presupuesto de Licitación sin IVA a la expresada cantidad de QUINCE MIL CIENTO UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

21,00% I.V.A. 3.171,23

Asciende el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) a la expresada cantidad de TRES MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN CON IVA 18.272,33

Asciende el Presupuesto de Licitación con IVA a la expresada cantidad de DIECIOCHO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Arcos de la Llana, julio 2026

Graduada Ingeniería Obras Públicas

Colegiado nº: 10.429

GONZALEZ
GONZALEZ
BASILIA -
13124383P

Firmado digitalmente
por GONZALEZ
GONZALEZ BASILIA -
13124383P
Fecha: 2026.07.23
09:12:38 +02'00'

Fdo.: Basilia González González