Consorcio Entes Locales
Valle del Tiétar

PROYECTO DE ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDOS SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. DE ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)

ÁVILA, ENERO 2025

InPreMed
Estudio de Ingeniería
INgeniería
PREvención
MEDioambiente

JAVIER BLANCO GARCÍA

INGENIERO DE CAMINOS CANALES, Y PUERTOS

Nº COLEGIADO 35.693

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº 3 CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DEL PROCESO

ANEJO Nº 4 CÁLCULOS DE ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ANEJO Nº 6 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ANEJO Nº 7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEJO Nº 8 PROGRAMA DE TRABAJO

ANEJO Nº 9 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 10 CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº 11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. ESTADO ACTUAL. ORTOFOTO
3. PLANTA GENERAL
4. ADAPTACIÓN ZONA DE DESCARGA
5. ACONDICIONAMIENTO ZONA DE CLASIFICACIÓN
6. ACONDICIONAMIENTO ZONA DE AFINO
7. CONSTRUCCIÓN TÚNEL DE FERMENTACIÓN
8. ADAPTACIÓN ZONA DE DESCARGA
9. REDES DE SERVICIOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

3. MEDICIONES
4. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
5. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
6. PRESUPUESTOS PARCIALES
7. RESUMEN DE PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO 1
2. DATOS DE PARTIDA 1
2.1. EMPLAZAMIENTO SELECCIONADO 1
2.2. TOPOGRAFÍA 1
2.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 2
2.4. INFORMACIÓN URBANÍSTICA Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS 2
3. NORMATIVA APLICABLE 2
3.1. CONSIDERACIONES GENERALES 2
3.2. MARCO JURÍDICO PRINCIPAL 3
3.3. PRINCIPAL NORMATIVA APLICABLE DE LA UNIÓN EUROPEA 3
3.4. PRINCIPAL NORMATIVA ESTATAL APLICABLE 4
3.5. PRINCIPAL NORMATIVA AUTONÓMICA APLICABLE 7
3.6. NORMATIVAS ESPECÍFICAS 7
3.6.1. NORMATIVA ESPECÍFICA DE OBRA CIVIL. EDIFICACIÓN 7
3.6.2. NORMATIVA ESPECÍFICA DE INDUSTRIA 8
3.6.3. NORMATIVA ESPECÍFICA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 8
3.6.4. NORMATIVA ESPECÍFICA DE ELECTRICIDAD 9
3.6.5. NORMATIVA ESPECÍFICA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 9
3.6.6. OTRA LEGISLACIÓN A CONSIDERAR 10
4. DIMENSIONAMIENTO DEL PROCESO 10
4.1. INTRODUCCIÓN 10
4.2. RESIDUOS A TRATAR 10
4.3. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN 11
4.4. JUSTIFICACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA NAVE 12
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 14
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL 14
5.1.1. REDES 14
5.1.2. TÚNELES DE FERMENTACIÓN 15
5.1.3. NUEVO TROJE A EN LA PLAYA DE DESCARGA 19
5.1.4. NUEVO TROJE A LA SALIDA DE LA MATERIA ORGÁNICA 19
5.1.5. NUEVO TROJE A LA SALIDA DEL AFINO 19
5.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE CONTROL 20
5.2.1. NUEVA CINTA EN TRATAMIENTO PRIMARIO 20
5.2.2. NUEVA CINTA EN AFINO 20
5.2.3. NUEVO VENTILADOR EN TÚNEL 20
6. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS 22
7. SEGURIDAD Y SALUD 22
8. GESTIÓN DE RESIDUOS 23

9. PLAZOS Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.....24
10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 24
11. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 25
12. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.....25
13. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 26
14. RESUMEN DE PRESUPUESTOS 26
15. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....26
16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....28
17. CONCLUSIÓN 28

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El Consorcio Provincial Entes Locales del Valle del Tiétar de la Provincia de Ávila, como entidad pública creada para la gestión y tratamiento de los residuos sólidos urbanos y responsable de la gestión del Centro de Tratamiento de Arenas de San Pedro, quiere abordar la necesidad de preparar el citado Centro para la llegada al mismo de la materia orgánica recogida separadamente. Ante la progresiva implantación que se irá produciendo en los municipios de la provincia de esta fracción del residuo urbano es necesario realizar una serie de actuaciones que permitan una adecuada descarga y tratamiento de dicha fracción de forma diferenciada.

El presente Proyecto tiene por objetivo construcción de un túnel de compostaje junto con la ampliación de la nave de carga y mezcla y de la galería de ventiladores. Además de la formación de trojes nuevos con cintas reversibles, para la separación de FORS y MORS; y de bioestabilizado, y compost.

El Consorcio de Entes Locales del Valle de Tiétar redacta el presente documento como parte integrante del proceso de CONCESIÓN DE AYUDAS DIRECTAS A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMATIVA DE RESIDUOS FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA-NEXT GENERATION EU.

Estas ayudas se enmarcan en la inversión ***3, Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos, del Componente 12, del Plan de Recuperación***, de acuerdo con la normativa reguladora del mecanismo de recuperación y resiliencia y del Plan de recuperación a nivel europeo y nacional.

2. DATOS DE PARTIDA

2.1. EMPLAZAMIENTO SELECCIONADO

El CTR de Arenas de San Pedro, se localiza al sur del Municipio de Arenas de San Pedro, en la parcela 5 del polígono 7.

El acceso al CTR se realiza desde la carretera de CL-501, por un camino de concentración parcelaria, acondicionado en una anchura de cinco metros.

2.2. TOPOGRAFÍA

Para la definición geométrica de las actuaciones proyectadas en el centro de tratamiento de Arenas de San Pedro se ha partido de los Proyectos “as built” proporcionados por el Consorcio Provincial de Tratamiento de Residuos Urbanos de Valle del Tiétar, completando con la toma puntual de topografía en campo en aquellos puntos que han sufrido modificaciones respecto de las instalaciones iniciales.

En el Anejo n.º 2 se incluye el informe del levantamiento topográfico llevado a cabo para la ejecución de las presentes actuaciones proyectadas.

2.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Para el conocimiento geológico y geotécnico de la zona de actuación y con objeto de no afectar a las instalaciones ya realizadas nos basaremos en el "Informe Geológico, Hidrogeológico y Geotécnico" que se recoge en el Anejo N.º 2 del presente Proyecto.

Como conclusiones geotécnicas aplicables a nuestras actuaciones señalamos como más importantes:

- Se recomienda adoptar cimentaciones directas (losas o zapatas)
- En caso de cimentar sobre en superficie existente se dimensionará para transmitir cargas máximas al terreno de 2,3 kg/cm2.
- En caso de cimentar a 1 metro de profundidad se dimensionará para transmitir cargas máximas al terreno de 3,3 kg/cm2.
- En caso de cimentar a 1,5 metros de profundidad se dimensionará para transmitir cargas máximas al terreno de 5,1 kg/cm2.
- No conviene cimentar un mismo elemento estructural sobre terrenos diferentes.

2.4. INFORMACIÓN URBANÍSTICA Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

El CTR de Arenas de San Pedro, se ubica, en la parcela 5 del polígono 7, las cuales presentan la siguiente superficie catastral:

Superficies catastrales de las parcelas

PARCELA	SUPERFICIE (m^2)
7	1.646.321

La superficie total vinculada a la actividad es de 3.249 m^2; estando toda la superficie como Infraestructura de Servicios, en es especial "CTR", y no teniendo ninguna limitación en el PGOU del T.M. de Ávila.

3. NORMATIVA APLICABLE

3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones de tratamiento de residuos se encuentran sometidas a un régimen de control e intervención administrativa sobre el que incide una serie de normativa muy diversa. Por otro lado, se precisa considerar diferentes ámbitos competenciales y la legislación vigente en cada uno de ellos.

Los textos normativos que competen tienen por objeto, como regla general, establecer el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la recogida y tratamiento de residuos en

orden a la protección del medio ambiente y al aprovechamiento de los mismos mediante la adecuada recuperación de los recursos en ellos contenidos.

Muchas de las normas ambientales van a suponer condicionamientos técnicos y administrativos de cara a los distintos aspectos del proyecto, tanto en la fase de ejecución como durante las fases de explotación y posterior clausura, de ahí la necesidad de tener un conocimiento directo de estas disposiciones.

Se realiza en los siguientes apartados un breve análisis, no exhaustivo, de cuál es la normativa, entre otras, de contenido ambiental, especialmente sobre residuos y en particular a los residuos de esta tipología, haciendo hincapié en los aspectos legales de mayor importancia que no sólo es necesario contemplar, sino que han dado origen a la necesidad de la actuación.

3.2. MARCO JURÍDICO PRINCIPAL

Para la redacción del Proyecto se debe tener en cuenta la legislación vigente actual tanto a nivel europeo como estatal. En general será de aplicación toda la legislación vigente que proceda, tanto de la Unión Europea, del Reino de España y de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

A continuación, se cita la principal normativa general aplicable al Proyecto.

3.3. PRINCIPAL NORMATIVA APLICABLE DE LA UNIÓN EUROPEA

La normativa europea y nacional que enmarca la gestión de los residuos de procedencias doméstica y comercial establece claramente unos objetivos encaminados tanto a la reducción de la generación de residuos, como a la gestión de los mismos, de acuerdo con unos principios que permitan mitigar los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente, así como mejorar la eficiencia en el uso de los recursos.

Tanto la DIRECTIVA (UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos, como Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, prevén que por parte de las autoridades ambientales se promueva la adopción de medidas para impulsar los objetivos generales ya mencionados y establece como objetivos específicos y vigentes (recogidos en el artículo 11 de la mencionada Directiva 2018/851):

> *"[…] los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para garantizar que se logran los siguientes objetivos:*
>
> *c) para 2025, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 55 % en peso;*
>
> *d) para 2030, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 60 % en peso;*

e) para 2035, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 65 % en peso. […]"

En esta línea, es especialmente importante dentro de la misma Directiva la introducción del artículo 11 bis que establece las Normas relativas al cálculo de la consecución de objetivos, de forma particular el apartado 4:

"A los efectos de calcular si se han alcanzado los objetivos fijados en el artículo 11, apartado 2, letras c), d), y e), y en el artículo 11, apartado 3, la cantidad de residuos municipales biodegradables que se someta a tratamiento aerobio o anaerobio podrá contabilizarse como reciclada cuando ese tratamiento genere compost, digestato u otro resultado con una cantidad similar de contenido reciclado en relación con el residuo entrante, que vaya a utilizarse como producto, material, o sustancia reciclada. Cuando el resultado se utilice en el suelo, los Estados miembros podrán contabilizarlo como reciclado solo si su uso produce un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica.

A partir del 1 de enero de 2027, los Estados miembros podrán contabilizar como reciclados los biorresiduos municipales que se sometan a un tratamiento aerobio o anaerobio solo si, de conformidad con el artículo 22, han sido recogidos de forma separada o separados en origen."

Lo que se traduce en que a partir del año 2027 todo el tratamiento de la fracción MOR que actualmente produce un material bioestabilizado que es destinado a la operación de tratamiento R10 no podrá contabilizar como material recuperado.

3.4. PRINCIPAL NORMATIVA ESTATAL APLICABLE

A escala estatal, se ha de aplicar la legislación específica. De manera que se debe tener en cuenta la diferente normativa aplicable al proyecto. El marco legal aplicable se cita a continuación:

- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Resolución 20/01/2009 aprueba el plan nacional integrado de residuos para el periodo 2008-2015.
- Resolución 20/01/2009 por la que se aprueba el II Plan nacional de residuos de construcción y demolición (Plan nacional integrado de residuos 208-2015)
- Real Decreto-ley 17/2012, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

- Orden AAA/661/2013, que modifica los Anexos I, II y III del R.D. 1481/2001 de eliminación de residuos en vertedero
- Resolución de 20/12/2013 por la que se aprueba el programa estatal de prevención de residuos 2014-2020.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, que regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 7/2022, de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Especialmente importante es el objetivo establecido en Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, que regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, que en el Artículo 8. Objetivos de vertido y normas de cálculo, establece:

> *"1. El 1 de enero de 2035 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 10% o menos del total de residuos generados de este tipo con los siguientes objetivos intermedios:*
>
> *a) El 1 de enero de 2030 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 20% o menos del total de residuos generados de este tipo.*
>
> *b) El 1 de enero de 2025 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 40% o menos del total de residuos generados de este tipo.*
>
> *Cada comunidad autónoma deberá dar cumplimiento a estos objetivos con los residuos generados en su territorio.*
>
> *Las entidades locales adoptarán las medidas que permitan dar cumplimiento de los objetivos de vertido señalados anteriormente, y en particular, las medidas necesarias para cumplir con las obligaciones de recogida separada de residuos municipales señalada en la Ley 22/2011, de 28 de julio, así como cualquier otra medida adicional que permita satisfacer estos objetivos.*
>
> *2. La cantidad total (en peso) de residuos municipales biodegradables destinados a vertedero no superará el 35 por 100 de la cantidad total de residuos municipales biodegradables generados en 1995."*

Con fecha 9 de abril de 2.022 el Boletín Oficial del Estado publicó la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que incluye el:

> *"Artículo 26. Objetivos de preparación para la reutilización, reciclado y valorización.*
>
> *1. Con objeto de cumplir los objetivos de la ley y de contribuir hacia una economía circular europea con un alto nivel de eficiencia de los recursos, las autoridades*

competentes deberán adoptar las medidas necesarias, a través de los planes y programas de gestión de residuos, para garantizar que se logran los siguientes objetivos:

a) La cantidad de residuos domésticos y comerciales destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado para las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deberá alcanzar, en conjunto, como mínimo el 50 % en peso.

b) La cantidad de residuos no peligrosos de construcción y demolición destinados a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, con exclusión de los materiales en estado natural definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos, deberá alcanzar como mínimo el 70 % en peso de los producidos.

c) Para 2025, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 55 % en peso; al menos un 5 % en peso respecto al total corresponderá a la preparación para la reutilización, fundamentalmente de residuos textiles, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, muebles y otros residuos susceptibles de ser preparados para su reutilización.

d) Para 2030, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 60 % en peso; al menos un 10 % en peso respecto al total corresponderá a la preparación para la reutilización, fundamentalmente de residuos textiles, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, muebles y otros residuos susceptibles de ser preparados para su reutilización.

e) Para 2035, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 65 % en peso; al menos un 15 % en peso respecto al total corresponderá a la preparación para la reutilización, fundamentalmente de residuos textiles, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, muebles y otros residuos susceptibles de ser preparados para su reutilización."

Es imprescindible tener en cuenta en relación a esta Ley en Titulo VII Medidas fiscales para incentivar la economía circular, en su Capítulo II Impuesto sobre el depósito de residuos en vertederos, la incineración y la coincineración de residuos, que afectará de forma definitiva al establecimiento de costes de gestión de los residuos y, por tanto, en la tasa que se deberá trasladar al ciudadano.

En este sentido es necesario conocer que de acuerdo a la legislación el cómputo del objetivo de preparación para la reutilización y el reciclado (valorización material) establecido en al respecto Anexo VII de la Ley 7/2022:

"a) El peso de los residuos municipales preparados para la reutilización se calculará que corresponde al peso de los productos o componentes de productos que se hayan

convertido en residuos municipales y hayan sido objeto de todas las operaciones de control, limpieza y reparación necesarias para permitir la reutilización sin clasificación o tratamiento previo adicionales.

b) El peso de los residuos municipales reciclados se calculará que corresponde al peso de los residuos que, habiendo sido objeto de todas las operaciones de control, clasificación y previas de otro tipo necesarias para eliminar materiales de residuos que no estén previstos en la posterior transformación y para garantizar un reciclado de alta calidad, entren en la operación de reciclado por la que los materiales de residuos se transformen realmente en productos, materiales o sustancias."

3.5. PRINCIPAL NORMATIVA AUTONÓMICA APLICABLE

- Orden FYM/162/2012, de 9 de marzo, por la que publica la relación de residuos susceptibles de valorización y se establecen los métodos y criterios para la estimación indirecta del peso y composición de residuos en el impuesto sobre la eliminación de residuos de Castilla y León. (BOCyL de 29-03-2012).
- Ley 1/2012, de 28 de febrero, de Medidas Tributarias, Administrativas y Financieras (BOCyL núm. 42, de 29 de febrero de 2012).
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León». (BOCyL de 24 de marzo de 2014).

3.6. NORMATIVAS ESPECÍFICAS

3.6.1. NORMATIVA ESPECÍFICA DE OBRA CIVIL. EDIFICACIÓN

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, y modificaciones posteriores.
- CTE: Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (Parte I), y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

3.6.2. NORMATIVA ESPECÍFICA DE INDUSTRIA

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 825/1993, de 28 de mayo de 1993, que determina Medidas Laborales y de Seguridad Social específicas a que se refiere el art. 6 de la Ley 21/1992, de 16 de Julio de 1992, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 559/2010, de 7 de mayo de 2010, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial
- NORMATIVA ESPECÍFICA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

3.6.3. NORMATIVA ESPECÍFICA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Ley 54/03 de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

3.6.4. NORMATIVA ESPECÍFICA DE ELECTRICIDAD

- Orden del 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen Normas Administrativas y Técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de Centrales Hidroeléctricas de hasta 5.000 KVA y Centrales de Autogeneración Eléctrica.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000), modificado según los Reales Decretos 2351/2004 de 23 de diciembre, 1454/2005 de 2 de diciembre, y 1048/2013 de 27 de diciembre.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico. Incluidas correcciones y modificaciones posteriores.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/1168/2014, de 3 de julio, por la que se determina la fecha de inscripción automática de determinadas instalaciones en el registro de régimen retributivo específico previsto en el Título V del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC- RAT 01 a 23.

3.6.5. NORMATIVA ESPECÍFICA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB SI Seguridad en caso de incendios.
- Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo, en el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra Incendios.

3.6.6. OTRA LEGISLACIÓN A CONSIDERAR

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a ICG 11
- En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las instalaciones del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

4. DIMENSIONAMIENTO DEL PROCESO

4.1. INTRODUCCIÓN

Dentro de esta actuación global se recoge la incorporación al tratamiento realizado en la actualidad el tratamiento específico de la fracción correspondiente a la recogida separada del biorresiduo urbano y, dentro de este tratamiento, es preciso la construcción de una nueva nave para el tratamiento biológico y el posterior afino de los productos obtenidos.

En el Anejo Nº 4 se desarrolla el cálculo correspondiente al dimensionamiento de lo tratamiento biológicos aerobios que se producirán en la planta tanto para la FORS, como para la MOR, el cual permite justificar las dimensiones establecidas para la nave de maduración y afino, que se recoge en el presente Proyecto.

4.2. RESIDUOS A TRATAR

El material a tratar en la nueva instalación es el denominado residuo FORS. Se entiende por FORS la Fracción Orgánica procedente de la Recogida Separada.

El tratamiento más simple y fiable, sin duda, para este tipo de residuo es el compostaje. Como consecuencia del mismo se obtiene una fracción final de compost.

La densidad del residuo procedente de la recogida separada de materia orgánica se estima que será de 650 kg/m^3, suponiendo además que es de alta calidad, es decir que presenta un bajo nivel de impropios. Para ello es recomendable, aunque no es objeto de este Proyecto, que el acceso a los contenedores específicos de materia orgánica se produzca de forma selectiva (con llave o tarjeta), al menos al principio de la implantación.

No existe una clara caracterización del biorresiduo que se puede esperar en la planta propuesta, pero de las experiencias de recogida selectiva existente se puede estimar diferente

composición dependiendo del tipo de recogida selectiva y el tamaño de los núcleos de implantación.

El contenido de impropios puede oscilar entre un 5% y un 30%. En algunas experiencias piloto de implantación de recogida selectiva realizadas en España se han obtenido composiciones con baja contenido de impropios para pequeños núcleos de población y recogida de residuo comercial.

4.3. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

Para el tratamiento del biorresiduo procedente de la recogida separada, se ha optado por las siguientes fases:

- Recepción de residuos:

  La planta de Arenas cuenta con unas instalaciones suficientes para el pretratamiento de una posible llegada de materia orgánica recogida de forma separada ya que dispone de una nave de recepción suficientemente amplia para realizar un acopio separado y línea para el tratamiento de residuos de “resto” y “todo uno” compatible y suficiente (25t/h) para el mismo. Mezcla de residuo y estructurante de la fracción FORS.

- Alimentación y clasificación de la fracción FORS:

  Utilizando la línea actual como línea específica de materia orgánica recogida separadamente no sería necesaria ninguna modificación en la línea de pretratamiento y clasificación, siendo el único condicionante mantener los flujos separados, es decir que se funcione en turnos diferentes.

- Fermentación de la FORS:

  La materia orgánica seleccionada de la fracción “resto” y la materia orgánica separada serán tratadas en túneles separados para que esta última pueda ser considera como material recuperado.

  A la vista de los cálculos realizados es necesaria la implantación de un nuevo túnel de compostaje de tal forma que se puedan dedicar dos túneles al tratamiento de la materia orgánica recogida de forma separada y otros dos al bioestabilizado en túneles de la materia orgánica contenida en las fracciones “resto” o “todo uno”.

- Mezcla de residuo y estructurante de la fracción FORS:

  Para ello se necesita una zona de acopio de material procedente de restos de poda y jardinería para trasladarlos a la nueva nave de maduración y afino y allí ser triturados

para su mezcla con la fracción FORS y posterior alimentación a túneles. Se habilitará un área al lado de la nave de carga a túneles.

- Maduración en meseta volteada del material procedente de túneles:

  La maduración se realizará en la nave actual en la que se dispondrá de una superficie para la formación de parvas independientes para la obtención de compost y bioestabilizado. Además, en esta misma nave se reserva una superficie como zona de acopio para la llegada de la FORS y la MOR, zona para la homogeneización de la mezcla de materia orgánica y estructurante y zona de carga y descarga de túneles.

- Afinado del compost:

  Como se ha comentado anteriormente se realizará este proceso en la nave actual de afino, en la que únicamente se modificarán las cintas de salida de la mesa densimétrica y la construcción de muros troje para la salida del material afinado según se trate de compost o bioestabilizado, de forma que ambos productos se encuentren perfectamente diferenciados.

- Tratamiento de aire:

  Inicialmente se dispone la misma capacidad que la existente y no requiere ampliación ni/o modificación. Se realizarán los montajes de los nuevos equipos en la galería de ventiladores ampliada para dar servicio al nuevo túnel de compostaje. Además, será necesario las conexiones de los nuevos equipos al sistema de ventilación y tratamiento de aire actuales.

- Tratamiento de aguas:

  No es necesaria ninguna variación respecto de la instalación actual salvo mínimas afecciones y/o adaptaciones de la recogida a las nuevas zonas proyectadas.

- Red de recogida de lixiviados:

  Se trata de las obras para la modificación y adaptación de las instalaciones de recogida de lixiviados en la nueva galería de ventiladores y en el túnel de compostaje.

4.4. JUSTIFICACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA MATERIA A TRATAR

El presente Proyecto sólo recoge la actuación correspondiente a la construcción de un nuevo túnel de compostaje.

A continuación, se expone las conclusiones del Anejo Nº4 de este proyecto, en que la producción de biorresiduos que se espera (utilizando los datos relativos al año 2023), según las hipótesis planteadas será:

A continuación, se incluyen las tablas con los municipios, la población y las cantidades de biorresiduos estimadas de producción.

MUNICIPIO (más de 5.000 habitantes)	Habitantes a 1 de enero de 2024	Producción FORS estimada (t/año)
05014 Arenas de San Pedro	6.464	869
05047 Candeleda	5.001	681
TOTAL	**11.465**	**1.550**

MUNICIPIO (más de 1.000 habitantes)	Habitantes a 1 de enero de 2023	Producción FORS estimada (t/año)
05014 Arenas de San Pedro	6.464	869
05047 Candeleda	5.001	681
05240 Sotillo de la Adrada	4.780	640
05002 Adreada, La	2.727	350
05187 Piedralaves	2.136	285
05054 Casavieja	1.410	190
TOTAL	**22.518**	**3.015**

Como se ha comentado anteriormente, la cantidad estimada de entrada de biorresiduos es de 3.015 para el año 2026, si bien esta cantidad podrá ir incrementándose a lo largo del tiempo. Es por ello que la capacidad de diseño de tratamiento de la planta, es de 4.840 t/año de biorresiduos recogidos de forma separada.

La cantidad considerada para el cumplimiento de los objetivos es la cantidad destinada a compostaje que será de 2.988 toneladas anuales.

En el proceso de compostaje como fracción estructurante será necesario el aporte de 279 t/año de material leñoso procedente de podas o madera reciclada. Una vez descontadas las pérdidas durante el proceso de fermentación y maduración de la FORS, la cantidad que se destinará a afino de compost será de 1.940 t/año.

Tras el proceso de afinado, una vez descontadas las pérdidas y los rechazos se estima una producción de compost de 1.164 t/año

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

5.1.1. REDES

5.1.1.1. *RED DE PLUVIALES*

El CTR Avila Sur de Arenas de San Pedro dispone de un sistema de recogida de aguas pluviales con diversos puntos de vertido directo. Estos pueden corresponder a aguas pluviales limpias (cubiertas de edificios), aguas pluviales grises (viales) o mezcla de ambas, considerándose en este caso aguas pluviales grises.

Tal y como se puede observar en los planos, se han contabilizado un total de 9 puntos de vertido. Se caracterizan del siguiente modo:

- 6 puntos de vertido de aguas pluviales grises
- 3 puntos de vertido de aguas pluviales limpias

De los seis puntos de vertido de aguas pluviales grises, tres desaguan escorrentías producidas sobre viales, mientras que los otros tres desaguan una mezcla de escorrentías producidas sobre viales y cubiertas de edificios.

Para ello se unificarán los vertidos identificados en los planos como 1G, 2G y 3G en un único punto de vertido mediante un colector de PVC DN-315 mm con pozos intercalados que desaguarán en un separador de hidrocarburos diseñado para una capacidad de tratamiento de 18 l/s. Los vertidos 4G y 5G se unificarán en un único punto de vertido mediante un colector de PVC DN-400 mm con pozos intercalados que desaguarán en un separador de hidrocarburos diseñado para una capacidad de tratamiento de 28 l/s. Finalmente el vertido 9G se desaguará mediante un colector de PVC DN-315 mm en un separador de hidrocarburos diseñado para una capacidad de tratamiento de 16 l/s.

Todos los separadores de hidrocarburos serán Clase I y estarán provistos de los siguientes elementos:

- desarenador previo para decantación de sólidos en suspensión
- lamelas coalescentes para un mayor rendimiento de separación
- sistema de obturación automática que impide la salida de hidrocarburos cuando el equipo esté lleno
- un by-pass para garantizar la evacuación de aguas de escorrentías superficial excedentes en episodios de tormentas
- bocas de registro

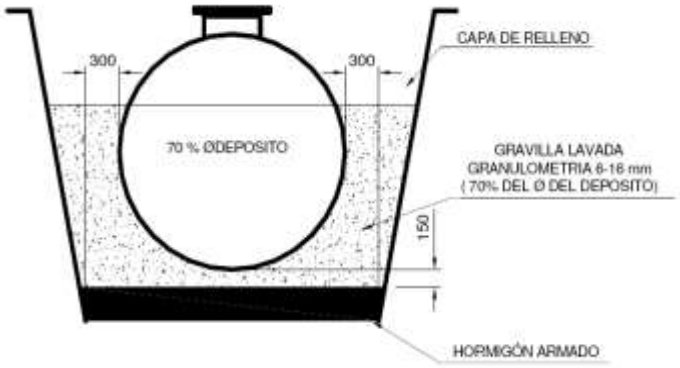
Las aguas grises atravesarán los separadores de hidrocarburos previamente a su desagüe al medio. En caso de avenidas, las aguas que no se traten se desaguarán a través del by-pass.

Los colectores de aguas grises se proyectan en PVC corrugado SN-8 e irán alojados en zanjas sobre una cama de gravilla y protegidos también por gravilla hasta una cota situada 0,30 m por encima de la generatriz superior de la tubería. El resto del relleno se realizará con material procedente de la excavación, reponiéndose los firmes de pavimento que fuese preciso. Se intercalarán pozos prefabricados en tramos de 50 m de longitud máxima y en los cambios de dirección. Las acometidas al colector de los puntos de vertido existentes, se realizarán a través de pozos prefabricados.

5.1.1.2. *SEPARADORES DE HIDROCARBUROS*

Se proyecta la instalación de un total de tres separadores de hidrocarburos cilíndricos con disposición horizontal enterrada. En un único elemento se realizan las funciones de decantación y coalescencia. En el interior del separador se aloja el by-pass y el obturador automático.

La instalación se realizará según la siguiente sección tipo:



Una vez colocada la gravilla, se llenará el depósito y se comprobará que no hay fugas. El resto del relleno se realizará con material procedente de la excavación exento de elementos punzantes que pudiesen dañar las paredes exteriores del depósito

5.1.2. TÚNELES DE FERMENTACIÓN

Como se deduce de los cálculos realizados en el Anejo correspondiente es necesaria la construcción de un nuevo túnel de compostaje con las mismas características que los ya existentes, así como las instalaciones asociadas necesarias

Los túneles son un recinto paralelepípedo construido en hormigón, hecho en obra, con una entrada provista de una puerta aislante con cierre estanco, a través de la que se carga y descarga el material. Los túneles tendrán unas dimensiones útiles de 20 metros de longitud, 5,0 metros de anchura y 5,0 metros de altura.

El compostaje tiene como objetivo la preparación de la fracción orgánica compostable, tanto granulométrica como estructuralmente con vistas a su ulterior aprovechamiento.

Se ejecutará un nuevo túnel adosado a los existentes. Dicho túnel será de hormigón armado HA-35/F/20/XC4+XA2 y tendrán unas dimensiones de 20 m de longitud por 5,0 m de anchura, disponiéndose una junta de dilatación con el resto de los túneles.

El túnel será idéntico a los otros 3 túneles y es un prisma rectangular de base cuadrada de 5,0 x 5,0 m y 20,0 m de longitud, apoyado sobre su cara más larga. La losa sobre la que apoyan dispondrá de una pendiente longitudinal de 1,5% en caída hacia la zona de ventiladores. Sobre ésta se sitúan unos muretes sobre los cuales, a su vez, descansará un falso suelo de hormigón perforado para permitir el paso del aire que circula bajo el mismo.

Tanto la losa como los muros del túnel se ejecutarán en hormigón armado HA-35/F/20/XC4+XA2 con un espesor de 30 cm. en el caso de muros y en el caso de la losa. Los forjados se solucionarán con placas de hormigón prefabricado, alveolar, sobre las que se dispondrá una capa de hormigón armado HA-25/F/30/XC2 para garantizar la estanqueidad del conjunto.

En la cara de cada túnel colindante a la Nave de Proceso, se dispondrá una compuerta para la alimentación del mismo, y, por encima de esta compuerta se practicarán unos orificios para procurar el acceso del aire de reacción.

En el muro del túnel frente al que se encuentra la nave de carga se ejecutará un recrecido de su espesor en los primeros 5,0 m con el fin de asegurar, tanto el correcto apoyo de las guías de las compuertas, como la estanqueidad de los túneles.

La cubierta del nuevo túnel de fermentación, se realizará mediante una losa formada por placas alveolares de 16 cm más una capa de hormigón HA-35/F/20/XC4+XA2 de 5 cm con zuncho armado perimetral según planos.

Para permitir el acceso a la cubierta de los túneles se ejecutará una nueva escalera metálica a uno de sus lados desmontando la existente.

A continuación, se describen cada una de las partes principales de la tecnología:

5.1.2.1. *Compuerta de sobrepresión de entrada de aire*

Se trata de una compuerta de entrada de aire de la nave de carga al túnel mediante depresión, estando situada encima de la puerta de acceso. Las compuertas se abren cuando el ventilador está funcionando, permitiendo la entrada de aire nuevo en el túnel. Cuando el ventilador está parado, la compuerta permanece cerrada.

La tecnología de compostaje de Metrocompost, que es la marca comercial, existente se caracteriza por mantener la matriz a compostar a una considerable depresión.

5.1.2.2. *Puerta estanca seccional*

Está formada por una serie de paneles que se elevan mediante unas guías laterales y compensados mediante un sistema de resortes. Pueden funcionar de manera manual o

automática mediante automatismos colocados en el eje. Las grandes ventajas de este tipo de puerta son el aislamiento, la estanqueidad, la seguridad y su facilidad de uso. Su resistencia al viento en configuración standard: Clase 2. Algunas de sus características son las siguientes:

- Guías: El conjunto se dimensiona según las dimensiones y el peso de la hoja. Con alojamiento para la junta de estanqueidad lateral. Carril guía perfilado para un perfecto acoplamiento de los rodillos. Unida al ángulo vertical mediante remaches clinchados o soldadura por puntos.
- Tipos de elevación: Suben verticalmente hasta 250 mm por encima del dintel (aprox.) y luego giran en ángulo de 90 grados quedando paralelas al techo.
- Paneles:
    - Cara exterior: Chapa de acero microperfilado
    - Cara interior: Chapa de acero gofrado
    - Grosor: 40 mm.

5.1.2.3. *Losa perforada*

La losa perforada constituye el suelo de los túneles, a través del cual pasan los gases después de airear el material. Es un elemento de bajo mantenimiento que permite el llenado y vaciado rápido del túnel. Consiste, por tanto, en un suelo de losas prefabricadas de hormigón armado, encima del cual está la matriz a compostar.

La losa presenta una serie de perforaciones cónicas convenientemente distribuidas para el paso de los gases. Permite el paso de maquinaria, pudiéndose llenar el túnel inmediatamente después de vaciarlo sin interrumpir la operatividad. También permiten el acceso al plénum de aspiración en caso de necesidad, ya que la losa está formada por piezas independientes y desmontables.

5.1.2.4. *Plénum de aspiración en túnel*

El plénum es el espacio existente debajo del falso suelo del túnel. Al no existir conducciones bajo el material, sino una cámara o plénum, las pérdidas de carga son mínimas, facilitando una presión homogénea y la perfecta distribución del caudal de aire.

5.1.2.5. *Cajón de aspiración*

La canalización de la aspiración consta de un cajón de hormigón, que recoge todos los gases aspirados del túnel antes de pasar por el ventilador.

5.1.2.6. *Ventilador centrífugo de aspiración*

Como se ha comentado en epígrafes anteriores la ventilación se efectúa por depresión (aspiración) a través de un falso suelo perforado.

El proceso de descomposición necesita aporte constante de O2 y realizar una refrigeración de la materia y una reducción de la humedad. Todos estos parámetros se controlan mediante ventiladores individuales para cada túnel.

Las características del ventilador se definen a partir de las necesidades de la aportación de oxígeno, eliminación del exceso de humedad y disipación de la energía generada.

El ventilador es centrífugo, fabricados en inoxidable AISI 304, y suficientemente dimensionado para el trabajo.

También se dispone de una purga para desaguar los condensados que se acumulen en su interior, y una tapa de inspección para poder observar el interior del ventilador y realizar el mantenimiento adecuado.

El ventilador dispone de variador de frecuencia. Este variador nos permite el control de los flujos de aire de entrada y salida de túnel.

5.1.2.7. *Canalización de los gases*

La canalización de la impulsión es de polipropileno para conducir el aire desde el ventilador a la cámara de tratamiento de gases. El recorrido es el más corto posible con el objetivo de reducir al máximo las pérdidas de carga.

Se instala una compuerta antirretorno de acero inoxidable, intercalada en la conducción de cada ventilador, para evitar el retorno del aire de otros ventiladores cuando éste no esté funcionando. Toda la red de conductos de ventilación tendrá las siguientes características:

- Material: polipropileno
- Sección: circular
- Espesor: se calculará en función de las depresiones y presiones de proceso y el diámetro.
- Tienen el recorrido más corto posible para reducir al máximo las pérdidas de carga, garantizando la ventilación de la totalidad de túneles.
- Refuerzos y suportaciones: dispondrá de los refuerzos y suportaciones adecuados en función de cada diámetro y presión a soportar.
- Uniones: embridadas con bridas de PP según diámetro una fija y una sin soldar para ajustar en montaje, y/o uniones abocardadas efectuadas en obra durante el montaje.

5.1.2.8. *Galería de ventiladores*

Es necesario igualmente aumentar la galería de ventiladores adosada tras los túneles, aumentándola en la longitud correspondiente a la anchura de un túnel.

Se trata de una ampliación de la nave de planta rectangular de 43,34 x 6,20 m de dimensiones aproximadas en planta y con una luz libre mínima de 6,00 m. Los cerramientos laterales se ejecutarán con muro de hormigón HA-35/F/20/XC4+XA2 de hasta 1,5 m de altura máxima y chapa de acero prelacado de 0,60 mm de espesor hasta la cubierta de la nave. La chapa se unirá a la estructura por medio de correas metálicas. La cubierta será de chapa metálica, estará dispuesta a un agua y soportada por correas de acero laminado.

La cimentación será de tipo superficial y se realizará por medio de zapatas de hormigón armado HA-25/F/30/XC2 unidas por medio de vigas riostras del mismo material. Los pilares del lado de los túneles apoyarán directamente sobre éstos, tal y como se refleja en planos.

La solera se ejecutada con firme rígido compuesto por una base de 20 cm de encachado de piedra, geotextil y lámina de PE de 150 micras y una capa de rodadura de 20 cm de hormigón HF-4,0 con mallazo de 150 x 150 x 6 y terminación pulida en cuarzo gris.

El lateral del muro, junto al túnel existente, se dispondrá un aislamiento de porexpan de 20 mm de espesor.

5.1.3. NUEVO TROJE A EN LA PLAYA DE DESCARGA

Se trata de un troje de 3,2 m de altura y 80 cm, de espesor, con bloques de hormigón tipo “Lego”, que sirve para separar la recogida de la “materia orgánica”. Se sitúa en una zona, actualmente sin mucho uso dentro de la nave de Descarga.

5.1.4. NUEVO TROJE A LA SALIDA DE LA MATERIA ORGÁNICA

Se trata de un troje de 3,2 m de altura y 80 cm, de espesor, con bloques de hormigón tipo “Lego”, que sirve para separar las dos fracciones de biorresiduos almacenados (la procedente del “todo uno” o “resto” y la de la “materia orgánica”. Se sitúa anexo al existente al final de la línea de pretratamiento y clasificación. Esta actuación se realiza de forma asociada con la ordenación de las cintas a la salida del pretratamiento que a través de una cinta reversible permitirá elegir el destino del troje al que se envíen los finos seleccionados en el proceso asimilados a “materia orgánica”

5.1.5. NUEVO TROJE A LA SALIDA DEL AFINO

Se trata de un troje de 3,2 m de altura y 80 cm, de espesor, de hormigón, que sirve para separar las dos fracciones de biorresiduos almacenados (la procedente del “todo uno” o “resto” y la de la “materia orgánica”. Se sitúa anexo al existente al final de la línea de pretratamiento y clasificación. Esta actuación se realiza de forma asociada con la ordenación de las cintas a la salida del pretratamiento que a través de una cinta reversible permitirá elegir

el destino del troje al que se envíen los finos seleccionados en el proceso asimilados a "materia orgánica"

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE CONTROL

EQUIPO A INSTALAR
CINTA TRANSPORTADORA REVERSIBLE CLASIFICACIÓN, L=8,05 m; A=800 mm
CINTA TRANSPORTADORA REVERSIBLE AFINO, L=8,05 m; A=800 mm.
PUERTA TÚNEL.
VENTILADOR AIREACIÓN TÚNEL

5.2.1. NUEVA CINTA EN TRATAMIENTO PRIMARIO

Se alimentará desde el C.C.M. de tratamiento. En éste se instalarán las protecciones y los elementos de control para motor P=3 kW con inversión de giro. El conductor será de 4x2,5 mm^2 0,6/1kV y se canalizará por bandeja existente hasta un tramo final en el que se instalará bandeja metálica de varillas de acero electrosoldado de 100x60 mm.

5.2.2. NUEVA CINTA EN AFINO

Se alimentará desde el C.C.M. de afino. En éste, de igual manera que para la cinta del tratamiento, se instalarán las protecciones y los elementos de control para motor P=3 kW con inversión de giro. El conductor será de 4x2,5 mm^2 0,6/1kV y se canalizará por bandeja existente hasta un tramo final en el que se instalará bandeja metálica de varillas de acero electrosoldado de 100x60 mm.

5.2.3. NUEVO VENTILADOR EN TÚNEL

La construcción del nuevo túnel afecta de dos maneras a la instalación eléctrica.

- El actual C.C.M. de ventiladores se ubica en la pared que ha de ser demolida para la unificación de la sala general de túneles.
- No hay espacio físico en el C.C.M. para instalar las protecciones y elementos de control del nuevo ventilador.

Con estas premisas y teniendo en cuenta la elevada degradación de la aparamenta eléctrica existente tanto en el C.C.M. como en los cuadros de los tres ventiladores de impulsión, se proyecta ejecutar uno nuevo en el exterior, dentro de un edificio destinado únicamente a éste fin.

Actualmente el C.C.M. de ventiladores se alimenta desde el C.G.B.T. con una línea de 2(3x1x95) + 3x1x95 mm^2 0,6/1kV protegida magnetotérmica y diferencialmente, siendo el calibre del interruptor automático de 400 A. La capacidad de la línea en canalización enterrada bajo tubo (450 A) es muy superior a la demandada por el nuevo C.C.M. tras la instalación del nuevo túnel (223 A), por lo que no será necesaria su sustitución.

Sin embargo, la ubicación de la nueva sala eléctrica implica un aumento de la longitud de la línea existente y por consiguiente de la caída de tensión. En el apartado de cálculos se justifica que con la nueva longitud de la línea de alimentación (115 metros), la caída de tensión es inferior al 1%, siendo un valor aceptable.

La línea existente de 2(3x1x95) + 3x1x95 mm^2 0,6/1kV, a su llegada a la ubicación del nuevo túnel, será cortada y conexionada con un nuevo tramo de línea de iguales características y 60 metros de longitud. Por lo tanto, la línea entre el C.G.B.T. y el nuevo C.C.M. tendrá un primer tramo de 55 metros (existente) y un segundo tramo de 60 metros (proyectado). La unión de ambos se realizará en una arqueta mediante conector de cobre y cubierta termorretráctil con aislamiento 0,6/1 kV.

El primer tramo de línea de alimentación desde el punto de empalme discurrirá enterrado por el vial bajo tubo PE DP d=160 mm hasta la entrada al edificio de túneles. Por el interior de éste se canalizará aérea sobre bandeja de varilla hasta la entrada al nuevo edificio eléctrico. Será necesario ejecutar dos arquetas en el vial y dos pasamuros en el edificio existente.

El edificio para el C.C.M. dispondrá de puerta con cerradura, hueco de refrigeración con ventilador, alumbrado y tomas de corriente monofásica y trifásica.

El nuevo C.C.M. estará formado por armario metálico con compartimentación mínima 2b. En cabecera se instalará un interruptor automático de 400 A y una protección contra sobretensiones. Del embarrado se alimentarán los receptores descritos en la siguiente tabla. Todos estarán protegidos magnetotérmica y diferencialmente de forma individual. Los elementos de maniobra y control de los ventiladores también se dispondrán en el interior del C.C.M.

La relación de receptores a alimentar es:

EQUIPO	Nº unid.	Arranque	Pot. (kW)
Ventilador 1	1	Variador de frecuencia	15
Ventilador 2	1	Variador de frecuencia	15
Ventilador 3	1	Variador de frecuencia	15
Ventilador nuevo	1	Variador de frecuencia	22
Ventilador de retorno	1	Variador de frecuencia	37
Alumbrado	1		2,10
Ventilador CCM	1	Guardamotor	1

Fuerza de uso general	1		6
Control	1		1,20

Se dotará a la sala de túneles de un nuevo alumbrado mediante campanas led con flujo 15.000 lm y potencia 102 W. También se instalarán luminarias de emergencia.

La canalización por el interior de la sala de túneles se realizará con bandeja metálica de varillas de acero con conductor de cobre desnudo de 35 mm^2 que se grapará a la varilla cada dos metros.

El nuevo C.C.M. se conectará a la red de puesta a tierra perimetral del edificio anexo. De no existir ésta última, se ejecutará una exclusivamente para el C.C.M. Estará formada por picas de acero cobrizado unidas mediante soldadura aluminotérmica al conductor desnudo de cobre de 50 mm^2.

Las secciones se han calculado de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

6. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Las obras que recoge el presente Proyecto se desarrollan sobre terrenos que se encuentran dentro de la parcela de la que la promotora de la actuación es propietaria, anexa a donde se asienta el actual CTR de Arenas de San Pedro, por lo que no es preciso realizar ocupaciones temporales ni expropiaciones.

Se ha recopilado la información disponible sobre servicios existentes en la zona de actuación, la cual se refleja en el Documento n.º 2 Planos. No obstante, antes de comenzar los trabajos de excavación se extremarán las precauciones y se localizarán “in situ” los posibles servicios afectados.

7. 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 Ejecución por Contrata sea igual o superior a 450.759,08 euros.

El Presupuesto de Ejecución por Contrata (Valor Estimado de Contrato) del presente Proyecto, 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 dado que se ha estimado un número de trabajadores de ocho (8), este supuesto no se cumplirá.

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.

El número de personas para la ejecución estimado para las obras es de ocho (8) trabajadores, y siendo el plazo de ejecución de ocho (8) meses, se sobrepasan las 500 jornadas estipuladas, como previsión de volumen de mano de obra.

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

Dado que el presente Proyecto está dentro del apartado a) y c), se desarrolla en el Anejo nº 11, un Estudio de Seguridad y Salud, el cual 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.

Dicho Estudio, contiene las notas para la planificación de la acción preventiva, basada en el análisis, estudio y aplicación de lo dispuesto en el Artículo 5 del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Igualmente, el Estudio de Seguridad y Salud, servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora que redacte el Plan de Seguridad y Salud para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, bajo el control y supervisión de la Coordinación de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

Dentro del Anejo nº 09 “Estudio de gestión de residuos de construcción” y acorde con lo expuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se adjunta un estudio de los residuos que se pudieran generar como consecuencia de las actuaciones previstas, donde se incluye:

- Identificación de los residuos que se van a generar (según Ley 7/2022).
- Estimación de la cantidad de residuos que se generará.

- Medidas de prevención de residuos.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos.
- Medidas de separación de los residuos en obra.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Pliego de prescripciones técnicas particulares para el almacenamiento, manejo o separación de los citados residuos.
- Valoración del coste previsto para la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), que irá incluido en cada una de las unidades correspondientes del Proyecto de forma adecuada.

Igualmente se tiene en cuenta el objetivo de reutilización, reciclado y valorización del 70% de los residuos no peligrosos de construcción que se establece en el apartado b) del artículo 26 de la Ley 7/2022.

En el citado Anejo, se indica una valoración del coste de la gestión de los residuos, teniendo en cuenta los residuos procedentes del movimiento de tierras, demoliciones y demás operaciones similares a realizar, que se deben gestionar con motivo de la actuación objeto de este Documento. Dicha valoración se incorporará como partida dentro del Presupuesto de Ejecución Material de la obra.

9. PLAZOS Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

Dadas las características de los trabajos a llevar a cabo en la obra, se propone un plazo de ejecución de las obras de OCHO (8) meses, contados a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

En el Anejo nº08 figura el correspondiente programa de trabajos indicándose las fases previstas durante la ejecución de los mismos.

El plazo de garantía será de DOS (2) AÑOS a partir de la fecha de recepción de las obras.

10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para contratos de valor estimado entre 360.000€ y 840.000 €, la clasificación del contratista es la 3.

De acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre "Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas" para la clasificación de Contratistas de obras, se propone como clasificación del contratista la siguiente:

GRUPO	C y J	EDIFICACIONES e INSTALACIONES MECÁNICAS
SUBGRUPO	C2 y J5	ESTRUCTURAS DE FÁBRICA U HORMIGÓN e INSTALACIONES MECÁNICAS SIN CUALIFICACIÓN ESPECÍFICA
CATEGORÍA	3	360.000,00 € < VEC < 840.000,00 €

Según el artículo 133 del Reglamento General de la L.C.A.P., la clasificación del contratista indicado es una propuesta de clasificación, no siendo óbice para que el Órgano de Contratación fije la clasificación que estime oportuna a exigir a los contratistas para optar a la adjudicación del Contrato, debiendo constar en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y en el anuncio de la correspondiente Licitación.

11. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de OCHO (8) meses.

De acuerdo con el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, no se requiere indicar la fórmula de revisión de precios.

12. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

En el Anejo nº 10 “Control de Calidad” se incluye un programa de actuaciones y ensayos valorado, a realizar durante la ejecución de las obras. En base a los resultados obtenidos la Dirección Facultativa podrá tomar sus decisiones de forma objetiva. La Dirección de las obras podrá exigir la modificación del número y forma de los ensayos presente en el Anejo citado dado el caso de una variación notable de medición de alguna de las partidas proyectadas.

Su presupuesto asciende a la cantidad de OCHO MIL CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS (8.175,00 €); dado que no supera el 1% del Presupuesto de Ejecución Material, de acuerdo con la normativa vigente, su coste se realizará a cargo del contratista.

13. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

De análoga manera deberán tratarse los itinerarios provisionales, incluso los accesos a préstamos y zonas de acopio, los cuales se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización para la obra. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

Hay una serie de actuaciones que se deben llevar a cabo una vez se dé por finalizada la obra. Cuando las obras se hayan terminado, el conjunto de instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento, restaurados a su forma original.

14. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**517.896,80 €**
13% GASTOS GENERALES	67.326,58 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	31.073,81 €
SUMA B.I. y G.G.	98.400,39 €
VALOR ESTIMADO DE PROYECTO	**616.297,19 €**
21% IVA	129.422,41 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**745.719,60 €**
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**745.719,60 €**

Asciende el presente Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la anteriormente indicada cantidad de **SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS (745.719,60 €).**

15. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJO Nº 1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº 3 CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DEL PROCESO

ANEJO Nº 4 CÁLCULOS DE ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ANEJO Nº 6 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ANEJO Nº 7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEJO Nº 8 PROGRAMA DE TRABAJO

ANEJO Nº 9 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 10 CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº 11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. ESTADO ACTUAL. ORTOFOTO
3. PLANTA GENERAL
4. ADAPTACIÓN ZONA DE DESCARGA
5. ACONDICIONAMIENTO ZONA DE CLASIFICACIÓN
6. ACONDICIONAMIENTO ZONA DE AFINO
7. CONSTRUCCIÓN TÚNEL DE FERMENTACIÓN
8. ADAPTACIÓN ZONA DE DESCARGA
9. REDES DE SERVICIOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del artículo 127 del R.D. 1098/2001 por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, acerca del contenido de la Memoria, se manifiesta que el presente Proyecto cumple con los requisitos exigidos por el mencionado Reglamento y comprende una obra completa en el sentido exigido por el artículo 116 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y el artículo 125 del citado Reglamento, ya que engloba todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de las obras, siendo susceptibles de ser entregadas al uso público.

17. CONCLUSIÓN

En la redacción del Proyecto se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica que resultan de aplicación. Por tanto, el presente Proyecto se considera suficientemente definido, entendiendo que atiende a las necesidades de las obras a ejecutar y al trabajo encomendado, motivo por el cual se traslada a la consideración de la superioridad para su aprobación y posterior tramitación.

Arenas de San Pedro, enero 2025.

El Autor del Proyecto

Fdo.: Javier Blanco García

Ingeniero de Caminos, Canales, y Puertos

Nº35.693

ANEJO Nº 1. CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

1. INTRODUCCIÓN

Para la definición geométrica de las actuaciones proyectadas en el centro de tratamiento de Arenas de San Pedro se ha partido de los Proyectos “as built” proporcionados por el Consorcio Provincial de Tratamiento de Residuos Urbanos de Valle del Tiétar, completando con la toma puntual de topografía en campo en aquellos puntos que han sufrido modificaciones respecto de las instalaciones iniciales.

Igualmente, para el conocimiento de las diferentes redes enterradas de las instalaciones se ha partido de los citados proyectos “as built”.

ANEJO Nº 2. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN 1

APÉNDICE 1. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO DEL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA).....2

1. INTRODUCCIÓN

La Geología y Geotecnia utilizada para el diseño de las actuaciones recogidas en el presente Proyecto es la correspondiente a los *"Anejo de Geología y Geotecnia"* de los Proyectos de Ejecución del Centro de Tratamiento de Residuos de Arenas de San Pedro.

Teniendo en cuanta que las actuaciones proyectadas se encuentran dentro de las instalaciones que se recogen dentro de los citados Proyectos de Ejecución, se considera suficiente la información disponible para realizar las hipótesis necesarias para el desarrollo de los cálculos realizados en el Proyecto de Ampliación y Mejora.

A continuación, se recogen los citados Estudios de Geología y Geotecnia.

APÉNDICE 1. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO DEL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)

SABARIA
ESTUDIOS Y GEOTECNIA

TRABAJO	**SR-051 / 19**	**DEL 23-6-2020**

ESTUDIO	**ESTUDIO HIDRÁULICO-HIDROGEOLÓGICO** **VERTEDERO DE RESIDUOS SÓLIDOS** **E.T,R.S.U. DE ARENAS DE SAN PEDRO** **(ÁVILA)**
ARCHIVO	**051/ 20**
PETICIONARIO	**ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL S.L.**

SABARIA
ESTUDIOS Y GEOTECNIA

Í N D I C E

1. INTRODUCCIÓN

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

3. ESTUDIO HIDRAÚLICO-HIDROGEOLÓGICO

4. CONCLUSIONES

ANEJO I: **- PLANOS DE SITUACIÓN**
- PERFIL LITOLÓGICO Y PLANO DE ISOPIEZAS
- MAPA GEOLÓGICO NACIONAL

1. INTRODUCCIÓN

A petición de ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL S.L, se ha realizado el estudio hidráulico e hidrogeológico de la Estación de tratamiento de residuos sólidos urbanos (ETRSU) de Arenas de San Pedro (Ávila).

La parcela investigada es la número 5 del polígono 7 del término municipal de Arenas de San Pedro, conocido localmente este paraje como *"Francesa"*. Se encuentra situada 10 Km. al sur-suroeste del casco urbano de Arenas de San Pedro y se accede a ella desde la carretera CL-501 en el P.K. 66,3 en el paraje de *"Las Quinterias"*, por el camino de *Los Llanos* y posteriormente por el del *Alcornacal* que limita por el oeste al ETRSU de Arenas de San Pedro.



Vista general del vertedero. Véase en la parte superior de la fotografía (oeste) el camino del *Alcornacal* que da acceso al vertedero. (Google maps)

La parcela ocupa una superficie de 1.589. 915 m^2 y morfológicamente tiene pendiente hacia el sureste.



Vista del vertedero desde el camino del Alcornacal (oeste).



Vista del vertedero actual desde el oeste.

Para la ejecución del estudio, ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL S.L. nos ha proporcionado un plano de planta y topográfico de la parcela ERTSU, así como los informes realizados anteriormente.

Encargado dicho informe a SABARIA ESTUDIOS GEOTECNICOS, S.L.L., los trabajos llevados a cabo han consistido en primer lugar en una lectura detallada de la bibliografía geológica e hidrogeológica de la zona, del informe preliminar realizado por la empresa INCOSA en agosto de 1.998, del informe complementario realizado por la empresa Geocisa en febrero de 2001 y de la información suministrada por la dirección de la empresa Valoriza. Posteriormente se llevo a cabo una visita y reconocimiento "in situ" de la parcela por un equipo de técnicos superiores de SABARIA, facilitada por la dirección de la empresa VALORIZA en el ETRSU de Arenas de San Pedro, con el fin de reconocer las características litológicas, hidráulicas, hidrogeológicas, topográficas, etc... de la parcela, para que sirvan de base al estudio hidráulico e hidrogeológico y emitir las condiciones de flujo subterráneo, dirección, caudal, transmisividad, isopiezas del nivel freático, etc...

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

La parcela investigada es la nº 5 del polígono 7 del término municipal de Arenas de San Pedro. La ETRSU ocupa actualmente la parte suroccidental de la parcela, en una extensión de 21,5 Has, dentro de las 159 Has totales de dicha parcela 5. Este paraje se conoce con el nombre local de *Francesa.* Esta parcela se sitúa en la zona suroccidental de la provincia de Ávila, próxima al límite (2,5 Km) entre las comunidades de Castilla y León (provincia de Ávila) y Castilla-La Mancha (provincia de Toledo), constituido por el río Tietar en esta región, que circula 2,5 Km. al sureste del vertedero.

Geomorfológicamente se trata de un área de relieve suavemente alomado con cotas comprendidas entre 300 m. y 600 m. en donde se encaja la red fluvial principal, entre los que destacan el Río Tietar y su afluente por la margen izquierda río Arbillas que discurre 3 Km. al noroeste del vertedero. Toda esta zona se desarrolla al pie de la sierra de Gredos (sistema central), que constituye la divisoria de aguas entre la cuenca del Duero (norte) y la del Tajo (sur).

Como se ha comentado anteriormente se trata de una zona más o menos alomada, en donde destacan algunos cerros como el de *La Granja,* de más de 500 m., situado 3,7 Km. al norte del vertedero. El ETRSU tiene cotas comprendidas entre 430 m. (oeste) y 395 m. (este). Esta zona se sitúa en las estribaciones septentrionales de la Sierra de Gredos, en la comarca del valle del Tietar y campo Arañuelo que se extiende hacia el oeste.

Geológicamente se sitúa en la zona centro-ibérica del macizo ibérico, una región ocupada por rocas ígneas y metamórficas de edad precámbrico - cámbrico, en las que intruyen durante el carbonífero un conjunto de granitoides. Posteriormente se depositan en algunas zonas materiales terciarios y finalmente se instala el modelado de los depósitos cuaternarios asociados a procesos fluviales principalmente.

En lo que se refiere a tectónica podemos distinguir dos orogenias que afectan a estos conjuntos de materiales. En primer lugar la orogenia hercínica afecta a los materiales de edad precámbrico - cámbrico con procesos ígneos, metamórficos y tectónicos y durante el carbonífero intruyen los plutones de granitoides. Posteriormente en la orogenia alpina estos materiales consolidados sufren una tectónica de bloques a favor de las fallas principales, creando un conjunto de bloques levantados (horts) y hundidos (gravens).

El levantamiento del Sistema Central en la orogenia alpina, a favor de las fallas o fracturas hercínicas reactivadas, entre las que destacan las de dirección NE - SO, E -O y NO - SE, da lugar a un conjunto de bloques, entre los cuales en algunos de los hundidos se depositan los materiales terciarios.

Centrándonos en la zona de estudio, esta se sitúa en un bloque hundido que conforma la depresión del Tietar. La fosa del Tietar, en donde se sitúa el ETRSU de Arenas de San Pedro. Esta fosa constituye uno de los bloques hundidos en los que se articula el sistema central, teniendo cotas próximas a los 400 m. mientras que los bloques levantados como el de la Sierra de Gredos situado inmediatamente al norte de este tiene cotas de 2.500 m. Estas grandes diferencias de cotas están articuladas por la falla del Tietar norte.

Esta vertiente sur de la Sierra de Gredos (fosa del Tietar), está afectada por una intensa acción erosiva facilitada por el importante desnivel entre los dos bloques. El río Tietar discurre más o menos encajado a una distancia de 2,5 Km. al sureste del ETRSU.

En concreto la fosa del Tietar esta compartimentada en pequeños bloques situándose el ETRSU en la pequeña fosa del río Arbillas que circula 3 Km. al norte del vertedero. Esta fosa está limitada al sureste por una falla inversa de dirección NE - SO (situada 250 m. al sureste del vertedero) en el que el bloque NO está hundido con respecto al SE. Esto ha provocado una sedimentación de materiales terciarios en el bloque hundido donde se enclava el ETRSU.

En lo referente a los materiales que afloran en el subsuelo del vertedero, podemos distinguir dos conjuntos que definimos a continuación:

DEPÓSITOS SUPERFICIALES (MIOCENO, TERCIARIO)

Bajo los suelos vegetales superficiales aparece un conjunto de materiales terciarios depositados en la fosa del río Arbillas, formados por grandes bloques graníticos y metasedimentarios de tamaños desde 60 cm. a 3 cm., (los bloques mayores suelen ser cuarcíticos) de naturaleza variable desde granitoides de grano grueso bastante alterados a leucogranitos de grano fino. Los metasedimentarios son filitas, esquistos feldespáticos y cuarcitas gris azuladas, incluidos en una matriz de arenas, limos y arcillas en proporción muy variable de unas zonas a otras.

Hacia el sur lógicamente disminuye el tamaño de los bloques y gravas. Su disposición se puede considerar como caótica debido al pequeño transporte que han sufrido y su origen es debido a los movimientos tectónicos alpinos y de extrusión del sistema central. Se depositan sobre los bloques hundidos del sustrato rocoso paleozoico.

Estos materiales que aparecen en el ETRSU, desaparecen bruscamente 250 m. al sureste del vertedero, al existir una falla inversa de dirección NE - SO que levanta el bloque SE, llegando a aflorar en superficie el sustrato rocoso paleozoico, que en la zona del vertedero aparece bajo los depósitos miocenos descritos.

Son de edad Aragoniense (mioceno medio) y tienen espesores muy variables desde al menos más de 25 m. (no se conoce bien su espesor) en la zona oeste del vertedero a muy escaso en las inmediaciones de la falla comentada.

Sobre estos depósitos miocenos, en el entorno y puntualmente en la parcela del ETRSU, se localizan depósitos cuaternarios de la misma naturaleza.

Las muestras analizadas de los materiales recogidos por la empresa Geocisa en el informe realizado en el año 2001, reflejan que los materiales tienen un porcentaje de finos (limos y arcillas) en torno al 40 %, aunque el real será menor dado que no se han incluido bloques y bolos en los ensayos granulométricos.

Los ensayos de permeabilidad tipo ensayo de infiltración Halek, realizados en superficie (calicatas) por la empresa Geocisa en el año 2001 reflejan valores de permeabilidad comprendidos entre 10^{-7} m/sg y 10^{-9} m/sg, (permeabilidad media-baja), aunque en principio estimamos a este conjunto como de permeabilidad media-alta considerando el conjunto global de materiales, dado su carácter granular, por lo que es probable que la permeabilidad global de este conjunto de materiales sea mayor.

SUSTRATO ROCOSO PALEOZOICO (CARBONÍFERO)

Los materiales granulares miocenos descritos anteriormente, están depositados en este bloque hundido del río Arbillas, sobre un sustrato rocoso paleozoico. Se trata de materiales intrusivos (granitoides sincinemáticos hercínicos) que penetran en los metasedimentos cámbricos y precámbricos que están afectados por la orogenia hercínica y un metamorfismo reginonal.

En la zona objeto de este estudio son granitoides de adamellitas biotíticas de grano medio, porfídicas con sillimanita y diques ocasionales de cuarzo. Este granitoide biotítico contiene también moscivita minoritaria, y es porfídica con megacristales de feldespato a veces dispersos y también contiene cuarzo.

Este sustrato rocoso aparece bajo los depósitos granulares miocenos a profundidades muy variables en el ETRSU, desde más de 25 - 30 m. en la zona oeste, hasta casi nulo a 250 m. al sureste del ETRSU, donde aflora en superficie desde este punto hacia el sureste debido a la presencia de una falla inversa que asciende el labio sureste (ver perfil litológico en los anejos).

Como se ha comentado anteriormente este sustrato rocoso se puede considerar a efectos prácticos como impermeable.

3. ESTUDIO HIDRÁULICO E HIDROGEOLÓGICO

En este apartado se describen las características de las aguas superficiales y subterráneas de la zona objeto de este estudio.

En lo referente a masas de agua la región estudiada se encuadra en la zona suroccidental de la fosa del Tajo, en concreto en el código de masa 030.022 que se corresponde con el nombre de "Tietar". Se trata de la comarca del valle del Tietar y Campo Arañuelo. Limita al norte y oeste con materiales paleozoicos de baja permeabilidad del Sistema Central (Sierra de Gredos) y al suroeste con los mismos materiales de los Montes de Toledo. Es la unidad hdrogeológica 03.09 que ocupa una superficie de 2.092 Km^2.

Litológicamente la zona de estudio está ocupada por un conjunto de conglomerados, gravas, arenas y lutitas rojas de edad terciario y de gravas, arenas, arcillas, limos y limolitas de edad cuaternario. En conclusión un conjunto de materiales detríticos de permeabilidad media, variable en función de la proporción de finos presentes en cada punto.

Aunque no se tomó ninguna muestra de agua para realizar un análisis químico, se trata de aguas bicarbonatadas sódicas, que se desarrollan a favor de estos materiales detríticos, dado que los materiales rocosos paleozoicos infrayacentes, sobre los que están depositados los materiales terciarios y cuaternarios, se pueden considerar a efectos prácticos como impermeables.

La hidrología de superficie está constituida en la región por numerosas vaguadas con direcciones principalmente NE-SO y NO-SE, con circulación de agua solo inmediatamente después de época de lluvias, que van uniéndose hasta confluir en los cursos principales. La zona de recarga es las inmediaciones del macizo cristalino que conforma la sierra de Gredos, que se dirigen hacia los valles de los ríos principales que son las zonas de descarga.

Como hemos comentado anteriormente en la zona del ETRSU, existe una pequeña divisoria de aguas (por donde circula el camino del *Alcornacal*, que es el límite oeste del ETRSU) entre el rio Arbillas y el arroyo Peralada, ambos afluentes del por la margen derecha del río Tietar que circula 3 Km. al sureste del Vertedero

Centrándonos en la parcela ocupada por el ETRSU, tiene una topografía con pendiente descendente hacia el sureste y diferencias de cotas máximas de 25 - 30 m. e hidrológicamente existen tres pequeñas vaguadas que confluyen en la zona sureste del ETRSU, fuera ya de la parcela. Estas tres vaguadas recogen las aguas de lluvia y las dirigen hacia el arroyo *Peralada*, que circula 300 m. al este del vertedero. Todos estos cursos tienen un funcionamiento intermitente y solo tienen un pequeño caudal inmediatamente después de épocas de lluvias.

Parte de estas aguas de lluvia se infiltran en el terreno (bloques, bolos, gravas, arenas, limos y arcillas), que en base a los ensayos realizados en el estudio llevado a cabo por la empresa Geocisa en el año 2.001, tienen permeabilidades comprendidas entre 10^{-7} y 10^{-9} (medias-bajas) que serán mayores en las zonas en donde el porcentaje de finos sea menor, y descienden hasta la base del conjunto granular mioceno, puesto que el sustrato rocoso (granitoide) infrayacente puede considerarse como casi impermeable. Este se sitúa a profundidades estimadas en el orden de 25 - 30 m. en las zonas de cota superior (oeste) y notablemente menor (5 - 10 m.) en las zonas más bajas del ETRSU (zona este-sureste). A partir de aquí circulan subterráneamente con dirección general sureste, hasta llegar a aflorar parcialmente 300 m. al sureste del ETRSU, en donde una falla inversa de dirección NE - SO hace aflorar el sustrato rocoso en el lado SE.

Las aguas superficiales y profundas llegan hasta el valle del río Tietar, que es el que hace de colector final de las aguas de esta zona y actúa como zona de descarga.

En lo referente a puntos de agua en el entorno del ETRSU, solo se localizan numerosas pequeñas balsas para abastecimiento del ganado, realizadas con pequeños terraplenados en algunas vaguadas. En lo referente a pozos de agua solo existen algunos superficiales, que se pueden considerar como pozos-aljibes. Las balsas más próximas al ETRSU son un conjunto de ellas construidas sobre vaguadas de la cabecera del río Albillas, situadas entre 400 m. y 1.000 m. al oeste-noroeste del ETRSU. También existen algunas pequeñas balsas al sureste situadas entre 600 m. y 2.000 m., una de ellas en el arroyo Peralada.

Existen en el ETRSU dos balsas de lixiviados situadas en la zona sureste de la parcela próximas entre sí a dos alturas diferentes (ver fotografías).



Vista de la balsa de lixiviados desde el sur. (Véase al fondo el talud de la balsa superior).



Vista de la balsa de lixiviados superior.

4. CONCLUSIONES

- En base a las observaciones de campo "in situ", a la lectura detallada de la bibliografía existente, al informe preliminar realizado por la empresa INCOSA, al informe complementario realizado por la empresa Geocisa en febrero de 2001 y a la información suministrada por la dirección de la empresa Valoriza, se pueden inferir las siguientes conclusiones para el estudio hidráulico-hidrogeológico realizado en el vertedero de residuos sólidos urbanos (ETRSU) de Arenas de San Pedro, situado en la parcela 5 del polígono 7 del término municipal de dicha población, con una extensión de 1.589.915 m^2, en un paraje conocido con el nombre local de *Francesa.*

- La parcela investigada tiene forma irregular con pendiente general hacia el este-sureste, situándose el ETRSU en su zona suroeste.

- El límite oeste de la parcela es el camino del *Arconacal* que conforma una divisoria de aguas entre el río *Arbillas y el arroyo Peraleda,* ambos afluentes por la margen derecha de río Tietar, que circula 3 Km. al sureste del vertedero. En concreto el vertedero se ubica en una zona en donde existen 3 vaguadas tributarias del arroyo *Peraleda.* La principal se sitúa junto al límite exterior este del ETRSU, otra es el límite sur de la parcela y la central es sobre la que se asienta el vertedero actual. Las tres confluyen en las proximidades del límite sureste del ETRSU.

- Geográficamente, la parcela estudiada se encuentra en las estribaciones meridionales de la sierra de Gredos, en una zona más o menos alomada en donde el sustrato rocoso granítico (adamellitas biotíticas de grano medio) está cubierto por unos depósitos terciarios constituidos por grandes bloques, conglomerados y arcosas de naturaleza granítica y metasedimentaria, con matriz de arenas limos y arcillas.

- Se trata de depósitos de dinámica torrencial debido a la gran diferencia de cota entre la Sierra de Gredos con cotas de 2.500 m. y sus estribaciones con cotas alrededor de 400 m. en distancias inferiores a los 10 Km. Por lo que son muy variables en el tamaño de los bloques y bolos y en el porcentaje de matriz limo-arcillosas de unos puntos a otros, aunque en general los tamaños disminuyen hacia el sur.

- Hidrológicamente la parcela está atravesada por tres vaguadas que confluyen en el límite sureste del vertedero, tributarias por la margen derecha del arroyo *Peralada*, afluente a su vez del río Tietar por su margen derecha. Las cotas absolutas están comprendidas entre 422 m. (camino del *Alcornacal)* y 395 m. (límite este de la parcela) y relativas sobre el río Tietar de 60 a 85 m., que discurre 3 km. al sureste del vertedero con dirección noreste-suroeste.



Vista del vertedero desde el norte. Véase en el centro de la fotografía la vaguada este.



Vista del antiguo vertedero sellado (izquierda) y de la vaguada sur (centro).



Vista del antiguo vertedero sellado, en cuyo pie sur se sitúa la vaguada sur.

- El vertedero actual se sitúa sobre la vaguada central que es muy suave y amplia con fondo plano.



Vista del vertedero desde la balsa de lixiviados (este).



Vista del talud sur (izquierda en la fotografía) y del talud este del vertedero (derecha en la fotografía).



Vista del vertedero desde el norte.



Vista del talud sur del vertedero (izquierda en la fotografía). Véase al fondo la balsa de lixiviados

- Hidrogeológicamente en el subsuelo de la parcela, constituido por bloques, bolos y cantos con matriz de arenas, limos y arcillas, se desarrolla un acuífero subterráneo alimentado por las aguas de lluvia que se encuentra a profundidades variables, comprendidas entre más de 20 m. (zona oeste de la parcela) y menos de 2 m. (límite este de la parcela), desarrollado en el tramo inferior de este conjunto que tiene permeabilidades medias-bajas. Este conjunto está depositado sobre el sustrato paleozoico rocoso, que en esta zona está constituido por un granitoide de adamellitas biotíticas de grano medio que a efectos prácticos es impermeable (tiene una permeabilidad baja que se efectúa a favor de la fracturación. En los ensayos de permeabilidad realizados por la empresa Geocisa en el año 2.001, se obtuvieron valores de permeabilidad en los materiales granulares superficiales comprendidos entre 10^{-7} m/sg y 10^{-9} m/sg (permeabilidad media-baja), aun que consideramos que el valor medio de permeabilidad de este conjunto será algo mayor debido a la presencia de bloques y bolos en muchas zonas que da un carácter más granular a los materiales con mayores permeabilidades. esto implica que las aguas de lluvia, además de drenarse superficialmente a favor de la pendiente existente en la zona, se infiltran en el terreno alimentando el acuífero subterráneo que se desarrolla en la base de este conjunto granular (zona de contacto con el sustrato rocoso impermeable.

- En el vertedero existen 3 piezómetros, uno en la zona oeste (aguas arriba) y 2 en la zona este (aguas abajo), a continuación se refleja en una tabla las últimas medidas de la profundidad de dicho nivel de agua subterránea.

PIEZÓMETRO	P-1	P-2	P-3
COTA ABSOLUTA	421,3 m.	401,6 m.	397,3 m.
NIVEL FREÁTICO 23-3-17	21,3 m.	2,0 m.	3,6 m.
1-8-17	21,5 m.	2,1 m.	3,6 m.
15-3-18	21,0 m.	2,5 m.	1,5 m.
28-8-18	20,8 m.	3,3 m.	1,8 m.
18-9-19	20,6 m.	4,9 m.	7,6 m.
23-1-19	20,3 m.	3,1 m.	1,8 m.
4-3-20	21,8 m.	2,8 m.	1,7 m.



Piezómetro P-1, situado junto al límite oeste (aguas arriba) del vertedero.



Piezómetro P-2, situado junto al límite este (aguas abajo) del vertedero.



Piezómetro P-3, situado junto al límite este (aguas abajo) del vertedero.

- Según se puede ver en el plano de isopiezas (ver anejo) se observa que el gradiente hidráulico se dirige hacia el este-sureste, siendo en la mayor parte del vertedero de 0,003, aumentando bruscamente en el límite este en las proximidades de la confluencia de las tres vaguadas a gradientes de 0,08. La correlación entre las cotas absolutas y las relativas del plano topográfico se puede considerar que la cota 100,0 m. relativa del plano corresponde aproximadamente con la absoluta de 419,0 m.

- El nivel freático definido aflora en superficie al este de la parcela antes de la confluencia de la vaguada con el arroyo *Peralada.*

- Este nivel de agua subterránea aflora parcialmente 250 m. al sureste del límite del ETRSU, debido a la presencia de una falla inversa de dirección NE-SO con el labio sureste levantado, de tal forma que allí aflora el sustrato rocoso granítico que es impermeable.

- En lo referente a puntos de agua cabe destacar que en el perímetro del ETRSU se localizan numerosas pequeñas balsas para el abastecimiento del ganado, construidas con un terraplenado en alguna de las vaguadas de la zona, localizándose una docena de ellas aproximadamente en las cercanías (400 m. - 1.500 m.) del entorno del ETRSU.

- El vertedero tiene un conjunto de drenes perimetrales para evacuar las aguas de lluvia y escorrentía superficial desde la zona oeste hacia el este. Consideramos conveniente realizar una limpieza periódica de dichas cunetas, dado que en algunos puntos tienen un drenaje deficiente por el acúmulo de tierra, plásticos etc... derivando las aguas hacia el terreno circundante.



Detalle de cuneta con acúmulo de tierras.



Detalle de cuneta perimetral con acúmulo de plásticos y materiales, junto al talud sur del vertedero.



Detalle de cuneta perimetral en buen estado de limpieza.

Valladolid a 23 de junio de 2020

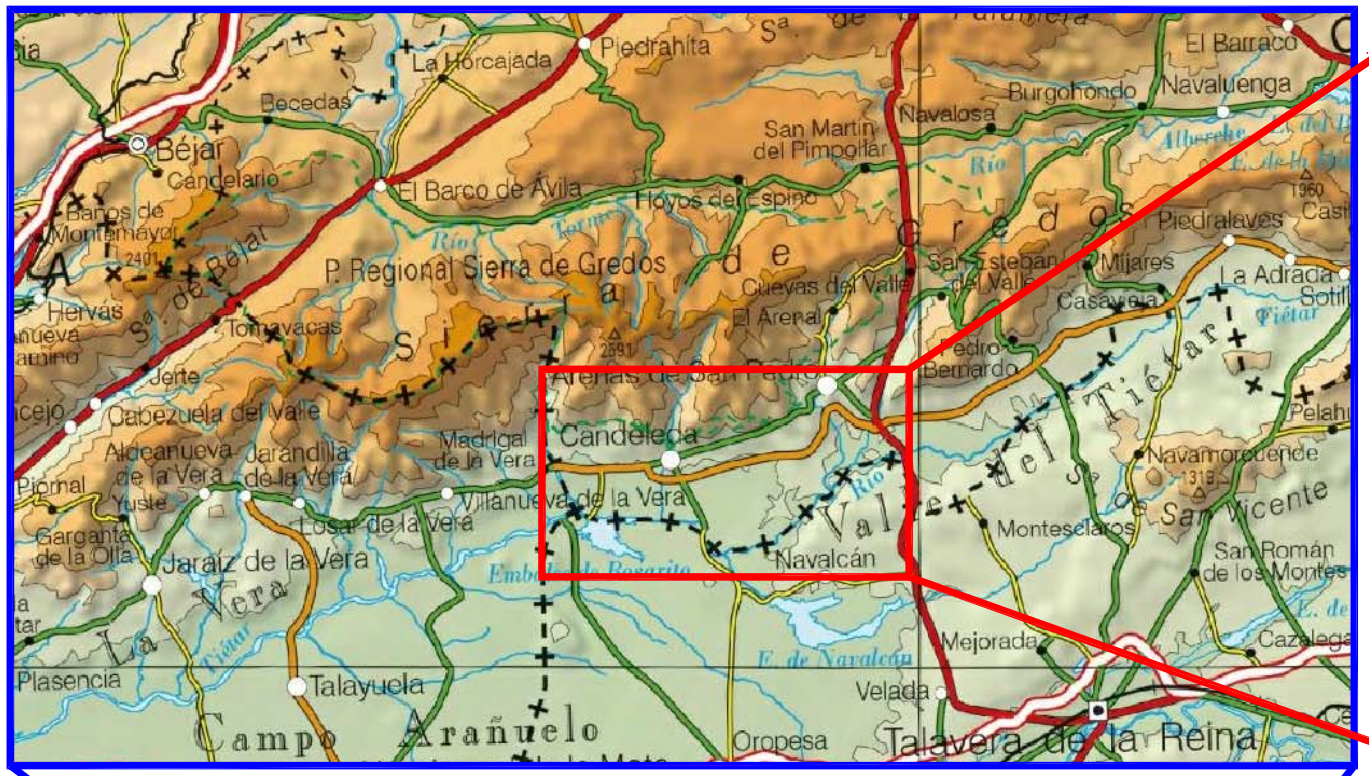
Fdo.: Raúl Herrero Peón
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiado nº 15249

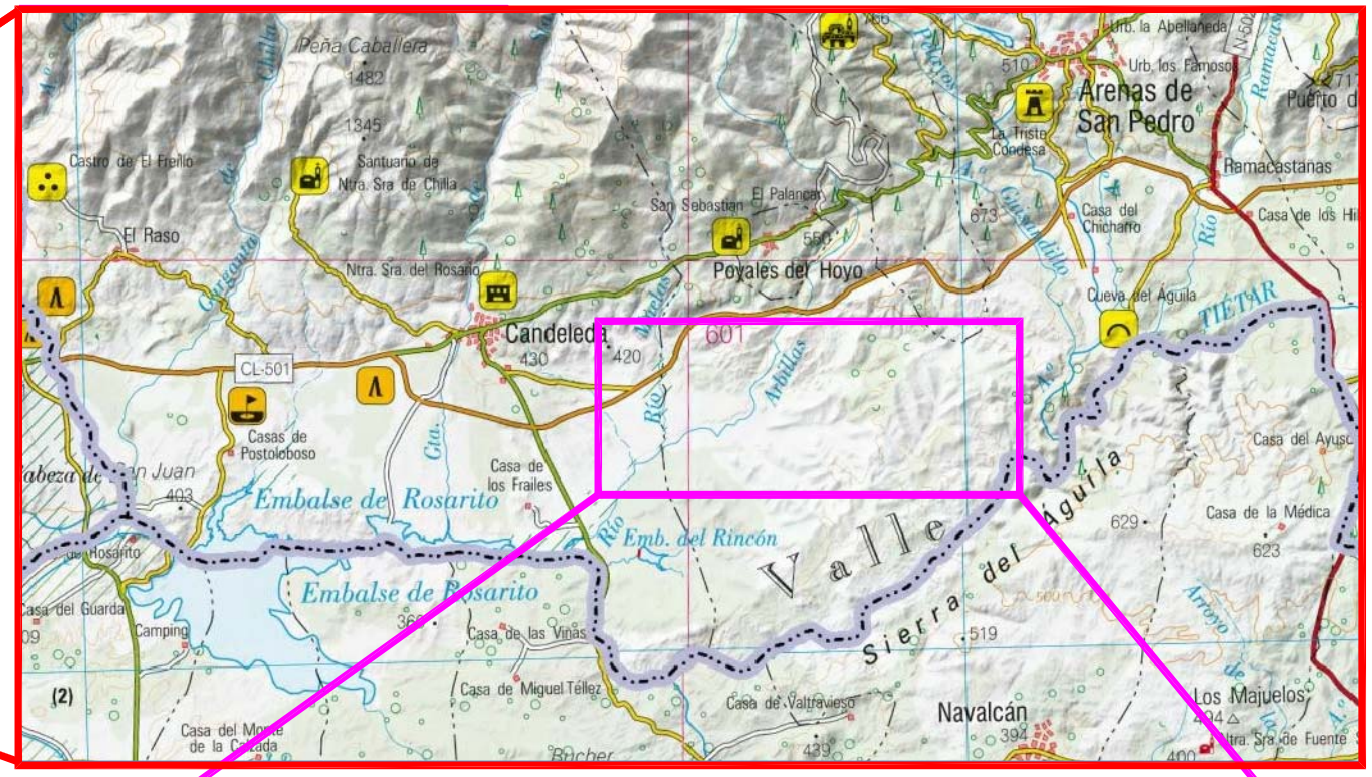
Fdo.: Ignacio López Giménez
Ldo. en C. Geológicas
Colegiado nº 6104
Director – Técnico

ANEJO I:

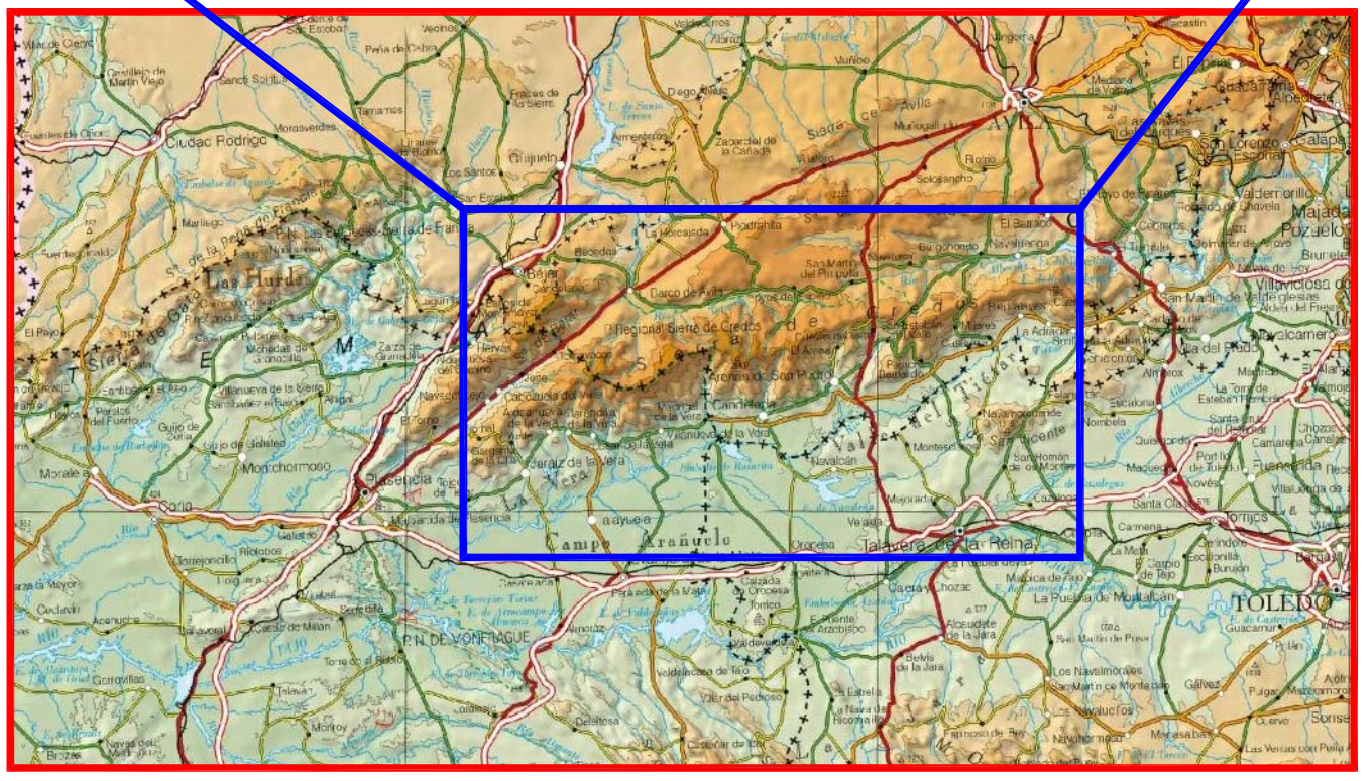
- **PLANOS DE SITUACIÓN**
- **PERFIL LITOLÓGICO Y PLANO DE ISOPIEZAS**
- **MAPA GEOLÓGICO NACIONAL**

0 m 20 Km 40 Km





0 m 4 Km 8 Km



0 Km 40 Km 80 Km



0 m 1 Km 2 Km

SABARIA
GEOTECNIA Y ESTUDIOS

OBRA / PROYECTO

ESTUDIO HIDRAULICO - HIDROGEOLOGICO
E.T.R.S.U. DE ARENAS DE SAN PEDRO
(AVILA)

ESCALA GRAFICA PLANO Nº 1

PLANO

SITUACION GENERAL



SABARIA
GEOTECNIA Y ESTUDIOS

OBRA / PROYECTO

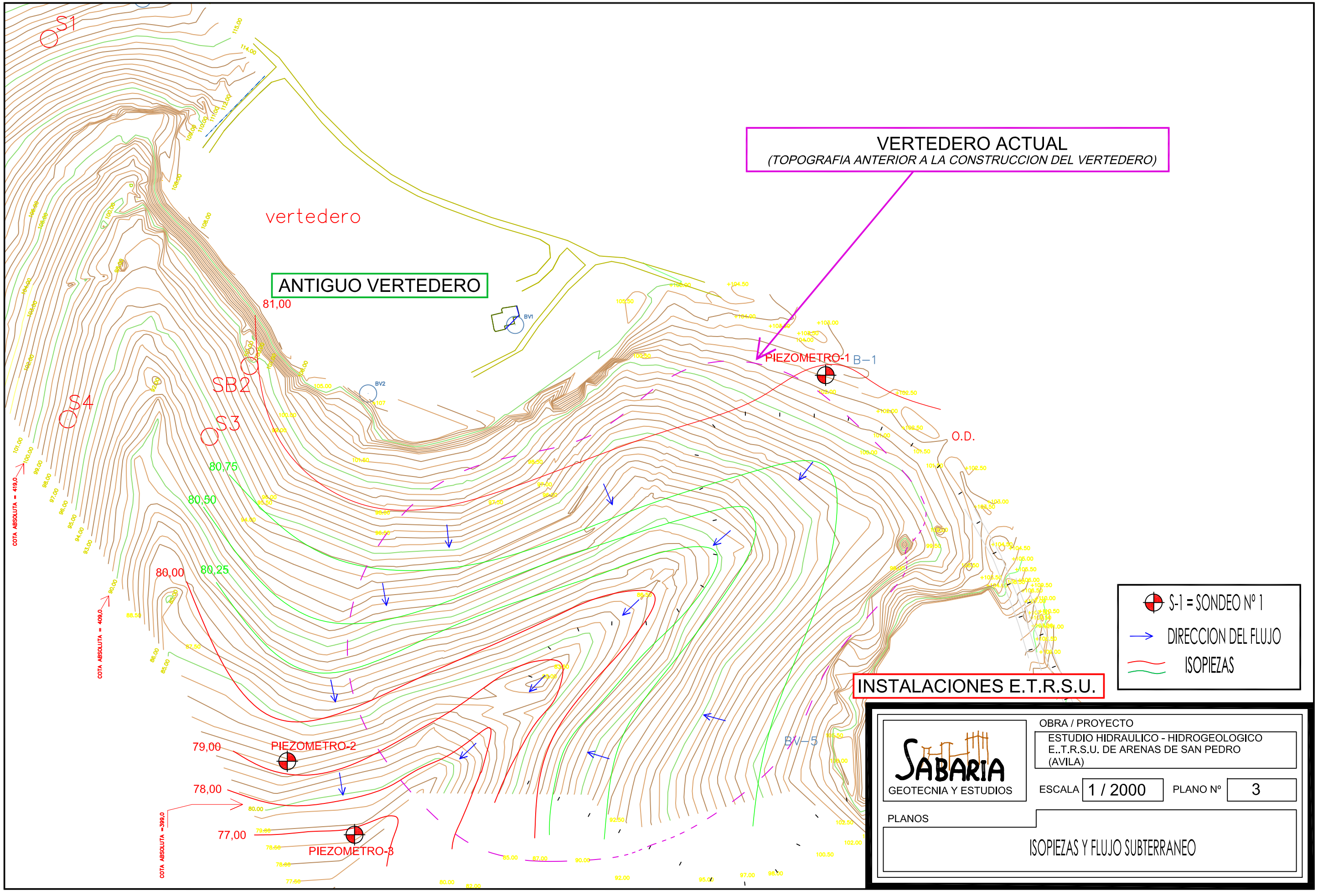
ESTUDIO HIDRAULICO - HIDROGEOLOGICO
E.T.R.S.U. DE ARENAS DE SAN PEDRO
(AVILA)

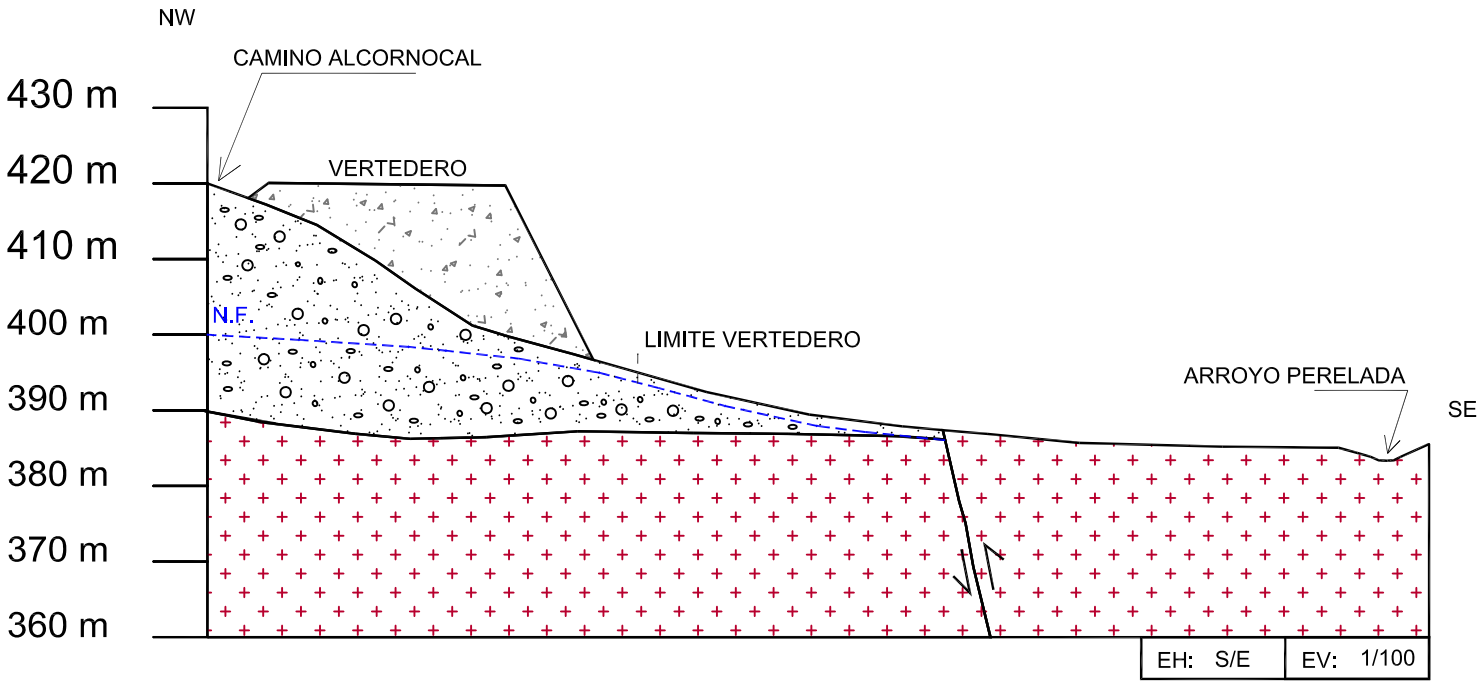
ESCALA 1 / 5000

PLANO Nº 2

PLANO

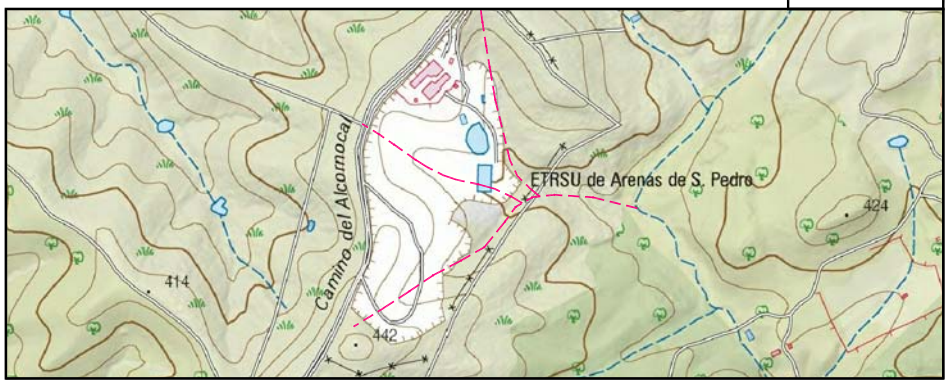
PLANTA GENERAL


S1
vertedero
VERTEDERO ACTUAL
(TOPOGRAFIA ANTERIOR A LA CONSTRUCCION DEL VERTEDERO)
ANTIGUO VERTEDERO
81,00
BV1
BV2
SB2
S4
S3
80,75
80,50
80,25
80,00
PIEZOMETRO-1
B–1
O.D.
PIEZOMETRO-2
79,00
78,00
77,00
PIEZOMETRO-3
BV–5
COTA ABSOLUTA = 419,0
COTA ABSOLUTA = 409,0
COTA ABSOLUTA = 399,0
S-1 = SONDEO Nº 1
DIRECCION DEL FLUJO
ISOPIEZAS
INSTALACIONES E.T.R.S.U.
SABARIA
GEOTECNIA Y ESTUDIOS
OBRA / PROYECTO
ESTUDIO HIDRAULICO - HIDROGEOLOGICO
E..T.R.S.U. DE ARENAS DE SAN PEDRO
(AVILA)
ESCALA 1 / 2000
PLANO Nº 3
PLANOS
ISOPIEZAS Y FLUJO SUBTERRANEO



FONDOS DE VAGUADA

E = 1 / 20000



VAGUADAS EN LA ZONA DE IMPLANTACION DE LA E.T.R.S.U.

SABARIA
GEOTECNIA Y ESTUDIOS

OBRA / PROYECTO

ESTUDIO HIDRAULICO - HIDROGEOLOGICO
E..T.R.S.U. DE ARENAS DE SAN PEDRO
(AVILA)

PLANO Nº 3

PLANO

PERFIL LITOLOGICO Y SITUACION DE VAGUADAS

E.T.R.S.U.

LEYENDA

CUATERNARIO

- HOLOCENO
  - 31 Arenas, gravas y limos. Fondo de valle
  - 30 Arenas, gravas y limos. Llanuras de inundación
- PLEISTOCENO
  - 29 Arenas, gravas y limos. Conos de deyección
  - 28 Terrazas

TERCIARIO

- NEÓGENO
  - MIOCENO
    - 27 Terrazas
    - 26 Terrazas
    - 25 Arenas, limos y cantos. Glacis
  - PAL.
    - OLIGOCENO
      - 24 Cantos y arenas. Derrubios de ladera

PRE - ORDOVÍCICO

- 23 Arenas, limos y cantos. Aluvial-Coluvial
- 22 Grandes bloques, conglomerados y arcosas de naturaleza granítica y metasedimentaria
- 21 Grandes bloques, conglomerados y arcosas de naturaleza granítica
- 20 Arcosas, conglomerados, bloques y limos

GRANITOIDES TARDICINEMÁTICOS HERCÍNICOS

- 19 Conglomerados, bloques, arcosas y limos con cementaciones
- 18 Arcosas, conglomerados y limos con cementaciones
- 17 Arenas y areniscas rojizas y amarillentas, de grano medio-fino muy redondeadas, limos y gravas
- 16 Sílex, silex bandeados y areniscas silicificadas
- 15 Mármoles dolomíticos
- 14 Esquistos, areniscas feldespáticas y cuarcitas con intercalaciones de rocas de silicatos cálcicos

GRANITOIDES SIN-TARDICINEMÁTICOS HERCÍNICOS

- 13 Leucogranitos de grano fino en facies no porfídicas
- 12 Leucogranitos de grano fino en facies microporfídicas
- 11 Adamelitas biotíticas ± moscovíta de grano medio-grueso porfídicas
- 10 Granodioritas y tonalitas
- 9 Granitoides inhomogéneos biotítico-cordieríticos

GRANITOIDES SINCINEMÁTICOS HERCÍNICOS

- 8 Adamelitas biotíticas ? moscovíta ? cordierita de grano fino-medio con megacristales de feldespato dispersos
- 7 leucogranitos de dos micas foliados con silimanita en facies de grano grueso, porfídicas
- 6 leucogranitos de dos micas foliados con silimanita en facies de grano fino-medio, porfídicas
- 5 leucogranitos de dos micas foliados con silimanita
- 4 Adamelitas biotíticas de grano medio, porfídicas con silimanita
- 3 Cuarzo

ROCAS FILONIANAS

- 2 Pórfidos granítico-adamelíticos
- 1 Leucogranitos de dos micas de grano fino

SABARIA
GEOTECNIA Y ESTUDIOS

OBRA / PROYECTO
ESTUDIO HIDRAULICO - HIDROGEOLOGICO
E.T.R.S.U. DE ARENAS DE SAN PEDRO
(AVILA)

ESCALA 1 / 50000 PLANO Nº 4

PLANO
GEOLOGICO

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

DOCUMENTO Nº60.634-2

INFORME COMPLEMENTARIO GEOLÓGICO, HIDROGEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO DEL CENTRO DE TRATAMIENTO DE R.U. DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE AVILA UBICADOS AL SUR DE LA SIERRA DE GREDOS.

FEBRERO, 2001

Cliente: URBASER

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208674.

CONTENIDO

MEMORIA

1.- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES.
2.- TRABAJOS REALIZADOS.
3.- MARCO GEOLÓGICO.
4.- MARCO HIDROGEOLÓGICO GENERAL.
5.- CARACTERIZACION GEOTÉCNICA.
6.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL.
7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES.

ANEJOS

I. PLANOS

PLANO Nº1. LOCALIZACION GEOGRÁFICA.
PLANO Nº2. GEOLÓGICO.
PLANO Nº3. HIDROGEOLÓGICO.
PLANO Nº3a. SISTEMA ACUÍFERO DE LA ZONA.
PLANO Nº4. RED DE DRENAJE SUPERFICIAL.
PLANO Nº5. SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS DE INFILTARCION.
PLANO Nº6. SITUACIÓN DE LAS CATAS.

II. CÁLCULOS HIDRAÚLICOS.
III. COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LAS CATAS.
IV. RESULTADOS DE LABORATORIO.
V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. I.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Telef. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Con motivo de la realización del proyecto de construcción del Centro de Tratamiento para la Gestión de los R.U. de los municipios de la provincia de Ávila, ubicados al Sur de la sierra de Gredos, la empresa URBASER ha encargado a Geotecnia y Cimientos S.A., la realización del Estudio Complementario Geológico, Geotécnico e Hidrogeológico para su proyecto de construcción.

El emplazamiento se ubica unos kilómetros al Sur de la población de Poyales del Hoyo, término municipal de Arenas de San Pedro, junto al actual vertedero de R.U. de esta misma población y las del entorno más cercano. La futura planta de tratamiento se construirá en una parcela adyacente a la ocupada actualmente por el vertedero.

Con el objeto de adecuar los sistemas de tratamiento de Residuos Urbanos (R.U.) a niveles más exigentes de recuperación, reciclaje y protección al medio ambiente, la Junta de Castilla- León ha previsto la ampliación y mejora del sistema de tratamiento de R.U. mediante la construcción y puesta en marcha de un Centro de Tratamiento para la Gestión de los residuos urbanos de los municipios de la provincia de Ávila, ubicados al Sur de la Sierra de Gredos.

El objeto de este estudio es la caracterización geológica, hidrogeológica y geotécnica de los materiales existentes en el emplazamiento previsto para las instalaciones contempladas. Complementa al estudio realizado previamente por Incosa, S.A.

A continuación, se evalúa la incidencia de la obra en el medio geológico e hidrogeológico y las medidas a aplicar en el sentido de control y prevención, así como las recomendaciones de cimentación de la planta.

Hoja G-004-4 Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid, t. 2.358, gs. 1.716, S. 3.ª, h. 106 H. 14.794. - C. I. F. A-28/208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

2.- TRABAJOS REALIZADOS

Los trabajos que se han desarrollado durante los meses de Enero y Febrero del presente año, se han organizado en tres fases, una primera de documentación bibliográfica en la que se ha consultado la bibliografía referente a la zona de estudio, otra de trabajos de campo, y una tercera de tratamiento de datos y redacción del informe de gabinete.

A continuación se detallan los aspectos más importantes de cada una de las fases realizadas.

- **Documentación bibliográfica.**

La bibliografía consultada se detalla a continuación:

- Estudio Geológico, geotécnico e hidrogeológico del vertedero de R.S.U. "Bajo Tietar". Investigación y control de calidad (INCOSA). Ávila. Agosto de 1.998.

- Mapa Geológico de España, IGME. Escala 1:200.000. Hoja nº. 44 (Ávila). Síntesis de la Cartografía existente.

- Mapa Geológico de la serie Magna, IGME. Escala 1:50.000, hoja nº. 578 (Arenas de San Pedro).

- Las aguas subterráneas en España, ITGE. Estudio de síntesis (1989).

- Mapas topográficos de España, SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO. Escala 1:25.000, hojas 577-4, 578-3, 600-2 y 601-1.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

- Mapa hidrogeológico de España, ITGE. Escala 1:200.000 hoja nº. 44 (Ávila).

- Mapa hidrológico de Castilla y León, JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Escala 1:400.000, 1.987

- Mapa de clases agrológicas de Castilla y León, JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio. Escala 1:500.000, 1.987

- Análisis del Medio Físico de Ávila. Delimitación de unidades y estructura territorial, JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, Consejería de Fomento, Dirección General de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente, 1.988.

- Norma de Construcción Sismoresistente (NCSE-94) aprobada por el Real Decreto 2543/1994 de 29 Diciembre.

- Geotecnia y cimientos, cimentaciones, excavaciones y aplicaciones a la geotecnia. José Antonio Jiménez Salas, editorial Rueda. 1980.

Bibliografía temática específica sobre Geología, Hidrogeología Y Geotecnia.

- **Trabajos de campo.**

Los trabajos de campo se han desarrollado durante los últimos días del mes de Enero y primeros del mes de Febrero. Durante estos días se desarrollaron todos los trabajos de campo reflejados en este informe. Se hicieron ensayos de infiltración de doble inundador o Hálek, calicatas mecánicas y reconocimiento de puntos de agua.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Ensayos de Infiltración, Hálek.

Durante la campaña de campo realizada entre los meses de Enero y Febrero del presente año, días 31 de Enero y 1 y 2 de Febrero, se hicieron una serie de ensayos de infiltración tipo Hálek en los terrenos que ocupará la futura plantea de tratamiento.

En total se comenzó con la realización de 6 ensayos de infiltración sin embargo la presencia de agua en una de ellos imposibilitó la realización del ensayo, quedando un total de 5.

El objetivo de los ensayos de infiltración superficial desarrollados por Hálek, es cuantificar el coeficiente de conductividad hidráulica en su componente vertical, estos ensayos, se realizan en terrenos no cohesivos, y consisten en la medición del volumen de agua que se infiltra en el terreno por unidad de tiempo.

Para su ejecución se excava una cata en el suelo hasta la profundidad deseada, que como mínimo ha de ser suficiente para retirar la capa vegetal. El fondo de la cata se adapta de tal manera que quede horizontal, pero tratando de mantener las condiciones naturales. Sobre él se clava, aproximadamente 5 centímetros, el infiltrómetro, que consiste en dos cilindros concéntricos totalmente estancos.

Para impedir la pérdida de carga del cilindro exterior se procede a sellar con arcilla bentonítica bien compactada. Posteriormente, se vierte el agua en los dos cilindros hasta una altura similar y se procede a medir el descenso en intervalos de tiempo definidos.

La medición se efectúa sobre una varilla o regleta vertical instalada en la parte interior del cilindro más pequeño. Es preciso mantener el mismo nivel de agua entre los dos cilindros, para lo cual se puede ir añadiendo agua al cilindro

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Tel.: 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Hoja G-604-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.359-F. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. M.794. - C. I. F. A-28/208874.

exterior. La misión de esta agua es evitar que la infiltrada por el cilindro interior se pierda por los laterales, tratando así de forzar al agua a infiltrarse verticalmente y poder realmente evaluar la componente vertical (K_v).

Todos los ensayos de infiltración de doble inundador se realizaron aproximadamente a un metro de profundidad, salvo el ensayo 6 que alcanzó una profundidad aproximada de medio metro.

En el siguiente cuadro resumen se pueden ver las características de los ensayos realizados:

Ensayo de infiltración Hálek	Profundidad (m)	Material ensayado	Infiltración total
H-1	0.85	Arena arcósica	NO
H-2	1.20	Arena arcósica	SI
H-3	1.06	Arena arcósica	NO
H-4	0.97	Arena arcósica	NO
H-5	1.12	Inundado (muestra de agua)	
H-6	0.54	Arena arcillosa	NO

Como se muestra en la tabla, en la calicata inundada donde debía haberse hecho el Hálek 5 se aprovechó para tomar muestra de agua para su posterior a análisis de laboratorio.

En el anejo V, reportaje fotográfico, se ilustran los ensayos realizados. En el II se pueden consultar los resultados obtenidos.

Inventario de Puntos de Agua.

Durante la campaña de campo y a la vez que se realizaban los ensayos de infiltración, se procedió a la visita de los puntos de agua reflejados en el estudio

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Hoja G-604-H Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.579-G, 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208674

geológico, geotécnico e hidrogeológico realizado por Incosa para la implantación del vertedero, así como posibles puntos no inventariados por esta.

En la zona más próxima a la parcela en un radio inferior a los 1.000 metros, los rasgos de funcionamiento hidrogeológico no son muy importantes por lo que no se encontraron puntos de agua significativos. Tan sólo son apreciables los restos de las últimas lluvias caídas en días pasados y que pudieran constituir salidas naturales de las aguas subterráneas.

Según el informe de Incosa en las inmediaciones de la parcela hay distintos tipos de puntos de agua, son los reflejados a continuación:

Captaciones de agua: se trata de pequeñas captaciones particulares situadas en fincas privadas y realizadas para uso doméstico y ganadero. Los lugares en los que se localizan estas captaciones son los que se detallan a continuación:

- *Finca Peraleda*, situada al Sureste del vertedero a una distancia de poco más de 1 kilómetro. Consiste en una arqueta de captación del agua de un arroyo que desemboca directamente en el río Tietar. Se procedió a la visita de este punto siendo imposible el acceso al lugar de la captación al no poder contactar con nadie de la propiedad.

- *Finca Pastor*, de similares características al punto descrito anteriormente, este punto se localiza al Suroeste del vertedero. Al igual que el anterior punto se procedió a su visita siendo imposible el acceso al encontrase la finca totalmente vallada.

Pozos de abastecimiento: puntos de captación subterránea de escasa profundidad realizados para abastecimiento particular. Los puntos localizados de estas características se sitúan al Sur del vertedero en una finca

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Inscr., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.[illegible] Q. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/206874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

particular del margen derecho del Arroyo del Alcornocal. En esta parcela hay un total de tres pozos de abastecimiento los cuales se fueron a visitar no pudiendo acceder a los mismos al no localizar al propietario de la finca.

Sondeos de reconocimiento: se trata de dos sondeos de investigación realizados es el vaso del vertedero para el estudio de las características geológicas de esta zona. Estos puntos se encuentran próximos a la situación de la futura planta de tratamiento. Los sondeos alcanzaron profundidades de 16 metros pudiendo localizar sólo uno de ellos entre los ensayos de infiltración H-1 y H-2.

Regueros, arroyos: en las inmediaciones de la parcela se pueden ver rasgos de pequeños cursos fluviales de funcionamiento marcadamente esporádico.

Manantiales: al pie de la colina es posible diferenciar pequeñas salidas de agua probablemente asociadas a circulación subterránea, estos puntos tendrían una duración muy escasa secándose rápidamente al finalizar la época de lluvias.

Calicatas mecánicas profundas

Se han realizado un total de cinco (5) calicatas mecánicas con el objetivo del reconocimiento litológico y geotécnico del terreno existente en la parcela en la que irá implantada la futura planta de tratamiento.

Las calicatas se han hecho con una máquina excavadora de tipo mixto que permitía excavar un espesor suficiente como para descubrir los primeros metros de terreno. Estas alcanzaron profundidades de hasta 2.7 metros (cata 1) siendo en la mayoría de los casos en torno a los dos metros, la anchura en todas ellas fue de 0.7 metros.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

En todas se ha efectuado un registro de los materiales excavados, anotándose además los distintos niveles litológicos que se observaban, valores del ensayo de penetrabilidad, las condiciones de estabilidad de las paredes, la presencia de agua y todas aquellas observaciones que puedan tener interés desde los puntos de vista geológico y geotécnico. Dichos registros se adjuntan en el anejo III.

En todas las catas se han tomado muestras en saco de los niveles encontrados para su posterior ensayo en laboratorio. Igualmente se realizaron en todas las catas medidas del coeficiente de compresibilidad del terreno con un penetrómetro de bolsillo, las medidas de este ensayo se realizaron en las arcillas arenosas y principalmente en las arenas arcósicas.

En el cuadro siguiente se resume, la profundidad de cada calicata, el número de muestras y los ensayos de penetrabilidad que se han tomado en cada una de ellas.

Catas profundas	Profundidad (m)	Muestras de terreno	Ensayo de penetrabilidad
C-1	2.70	1	2
C-2	1.85	1	2
C-3	2.00	2	1
C-4	2.00	1	2
C-5	1.90	1	2
TOTAL	**10.45**	**6**	**9**

Ninguna de las catas presentó problemas de inundación durante la testificación y la realización de los ensayos.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid, T. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/206874

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Ensayos de laboratorio

En cuatro (4) de las seis (6) muestras cogidas de las calicatas se han realizado ensayos de laboratorio.

Los ensayos realizados en estas muestras se resumen en la tabla siguiente:

Granulometría	4
Límites de Atterberg	4

En el siguiente cuadro se resumen los resultados de los ensayos.

ENSAYOS DE LABORATORIO EN CALICATAS

Cata (Muestra)	Prof. (m)	Granulometría		Límites de Atterberg			Tipo de suelo	Clasificación Casagrande
		nº 100	nº 200	LL	LP	IP		
C-1	2.60	81.5	41.2	30	27	3	Arena limosa	ML
C-3A	0.80	83.0	43.0	32	28	4	Arena limosa	ML
C-4	1.60	82.0	35.5	32	28	4	Arena limosa	ML
C-5	1.20	86.0	39.0	30	26	4	Arena limosa	ML

L.L.: Límite Líquido. L.P.: Límite Plástico. I.P.: Indice de Plasticidad.

De la muestra de agua recogida en la cata 5, realizada para un ensayo de infiltración, se analizó en laboratorio para determinar su agresividad al hormigón.

Agresividad al hormigón	1

Los resultados de todos los ensayos de laboratorio se recogen en el anejo IV.

Mod. G-004-N Capital Social 500.000.000 ptas. 1ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F.: A-28/209874

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Trabajos de gabinete.

Con la información obtenida en las fases anteriores, se ha elaborado en gabinete el presente informe que recoge todos los datos, interpretaciones y conclusiones del estudio.

Mod. G-004-N Capital Social 500.000.000 ptas. 1.ª Inscr., Rgtro. Merc. Madrid. T. 7.055, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208874

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

3.- MARCO GEOLÓGICO

3.1. Marco geológico general.

La futura planta de tratamiento de Ávila localizada en las estribaciones meridionales del Sistema Central en la zona centro de la Península Ibérica.

Las morfoestructuras de esta cadena, se han transformado a lo largo del Terciario a consecuencia de un importante desnivelamiento de bloques siguiendo antiguas líneas de fractura, pero las rocas que las constituyen se formaron mucho antes, estando su origen ligado a la orogénesis Hercínica que tuvo lugar a finales de la era primaria (Paleozoico).

La orogenia Hercínica es la responsable de los principales eventos tectónicos, metamórficos e ígneos que afectan a los materiales pre-Cámbricos y Paleozoicos, esta orogenia, es polifásica, generando la consiguiente superposición de estructuras. Las primeras etapas son de carácter dúctil, dando lugar a pliegues y cabalgamientos en los cuales se generan una o más esquistosidades. Las últimas etapas tienen un carácter más frágil, provocando la fracturación del conjunto.

La actividad geológica que tiene lugar en este sector de la cadena Hercínica, una vez constituida ésta y hasta el desnivelamiento de bloques que tiene lugar en el terciario (Cenozoico), parece que debió consistir en un ataque erosivo continuo de los niveles existentes, hasta dejar al descubierto las rocas de origen más profundo y constituir amplias superficies planas, parte de las cuales quedarían recubiertas durante el secundario (Mesozoico), de modo que de la antigua cadena Hercínica no queda más evidencia que la naturaleza de las rocas y las deformaciones que las afectan.

Mod. G-003-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid, T. 2.951, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208974

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Así pues, el Sistema Central es una morfoestructura reciente, elaborada sobre los restos de otra más antigua e importante, pero que apenas tiene influencia en el relieve actual. El movimiento de bloques responsable del relieve actual, se efectúa aprovechando un gran número de fracturas ya existentes, algunas de ellas de movimientos complejos y de gran importancia geoestructural.

Los materiales de la zona de estudio, en sentido regional, engloban materiales de muy diversa procedencia y edad, todos ellos incluidos dentro del macizo cristalino Hercínico. El límite regional entre los materiales plutónicos del macizo cristalino y los detríticos de la cuenca del Tajo discurre unos kilómetros al Sur de la zona de ubicación de la planta de tratamiento, esta se sitúa en la vertiente meridional del macizo en una zona de un afloramiento Pliocuaternario correspondiente a la cuenca de Tietar.

En líneas generales se pueden distinguir materiales de naturaleza plutónica y metamórfica (granitos y esquistos respectivamente) pertenecientes al macizo Hercínico y de edad pre-Cámbrica – Paleozoica. Igualmente aparecen rocas del Cámbrico inferior que engloban materiales de diverso origen, se pueden encontrar esquistos, calizas, cuarcitas y micacitas.

Sobre las rocas plutónicas se han depositado materiales sedimentarios de diferente espesor y de edad reciente, Terciario y Cuaternario, estos van asociados a los distintos procesos erosivos que han ido afectando a la cadena Hercínica. Principalmente asociados a los procesos fluviales del valle del Tietar, se pueden distinguir depósitos detríticos de diversa granulometría, arenas, arcillas y depósitos conglomeráticos. Sobre estos materiales es donde se tiene previsto implantar la futura planta.

Dentro de la depresión del Tietar se ha separado esta en dos regiones litológicamente diferentes, la zona que preocupa en este informe se localiza

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.359, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208874

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Telef. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

dentro de la definida como la subfosa superior que queda cerrada a la altura de los plutones de Arenas de San Pedro- Sierra del Águila.

Litológicamente esta subfosa contiene en la base, directamente apoyados sobre el sustrato granítico, materiales arcósicos-aglomeráticos a veces cementado por carbonatos y óxidos de hierro lo que les da un característico color ocre. Estos conglomerados presentan una composición muy variada definida por clastos tamaño canto de granito y cuarzo todos ellos empastados en una matriz de grano fino y de naturaleza cuarzo-feldespática.

Hacia el techo se pasa a una formación arcósica-aglomerática típica de la fosa del Tajo y de granulometría fina. Mineralógicamente tiene un carácter cuarzo-feldespático con variable porcentaje de mica. Al norte de la subfosa próximo al contacto septentrional es frecuente encontrar tramos aglomeráticos.

La datación de estos materiales ha resultado complicada para los distintos autores que han trabajado en esta zona los cuales proponen una edad del Mioceno inferior.

Encima de estos materiales un gran aporte de material Pliocénico recubrió estas formaciones dejando unos depósitos caóticos de rañas a veces con más de 80 metros de potencia. Litológicamente están formados por cantos muy mal redondeados de pizarras, cuarzo, calizas cristalinas y granitos dispuestos sobre los conglomerados poligénicos del Mioceno.

Tras su depósito estos materiales han sufrido la transformación por los procesos cuaternarios que han transformado los originales depósitos terciarios. Estos procesos principalmente fluvioglaciares han dando lugar a un relieve escalonado en el que se intercalan las terrazas del cauce principal y la de los arroyos y ríos subsidiarios. También es posible distinguir depósitos de coluviones

Mod. G-004-N Capital Social 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208974.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Telef. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

y abanicos aluviales principalmente al pie de escarpes y a la salida de los arroyos que recorren la zona.

3.2 Geomorfología

La morfología de sector meridional de la provincia de Ávila está controlado por la desnivelación estructural que ha sufrido la cadena montañosa. La disposición del relieve está en función de las grandes líneas de fractura que han dado lugar a las sierras y las fosas, estas últimas aprovechadas por la red fluvial.

La Sierra de Gredos constituye la alineación más meridional del Sistema Central y la de mayor altitud, longitudinalmente aparece delimitada por las fosas del Tietar al Sur y la del Tormes-Alberche al Norte. Ambas presentan una fuerte disimetría altitudinal, ya que la primera tiene altitudes bastante menores que la segunda.

La fosa del Tietar constituye uno de los bloques hundidos en los que se articula el Sistema Central. Otros bloques quedan elevados respecto a estos, dando grandes diferencias de altitud entre ambos, como ocurre en el caso que nos ocupa; frente a los 400 metros de altitud de la fosa del Tietar las alturas de la Sierra de Gredos situada a pocos kilómetros al Norte llegan a sobrepasar los 2.500 m. Esta estructuración es posible debido a la presencia de la fractura denominada Falla del Tietar Norte.

La vertiente Sur de la Sierra de Gredos (fosa del Tietar), está afectada por una intensa acción erosiva de carácter torrencial favorecida por el fuerte desnivel entre las cumbres y el valle. El Tietar discurre por su fondo con áreas de fuerte encajamiento y áreas donde presenta aterrazamientos.

Mod. G-XXX-N Capital Social: 500.000.000 ptas. I.A.Insc. Rgtro. Merc. Madrid. L.1456, F.116, S. 3.1, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/209874

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 ; 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

La acción remodeladora del Cuaternario con las distintas fases glaciares provocan un intenso modelado del relieve principalmente en las partes altas ya que en las zonas de valle la acción modeladora principal es la fluvial.

Tras una primera fase de fuerte erosión de los relieves creados parece que pudo seguir una época de fuertes alteraciones en las rocas en lugares preferentes y que irían creando pasillos de alteración donde posteriormente se han ido encajando los arroyos que hoy en día discurren perpendiculares al cauce principal. Esta estructuración da lugar a una serie de valles de orientación Norte Sur que discurren desde las partes altas hasta desembocar en el río principal.

Una vez definida la estructuración se pasa a definir las unidades morfoestructurales concepto que hace referencia a las características esenciales de un terreno resultado directo de los factores endógenos, litología y tectónica.

Las grandes unidades morfoestructurales definidas en esta zona son:

Las altas sierras.

Unidades montañosas de forma alargada y con una cierta orientación NE-SW. Son muy importantes en la organización morfoestructural de toda la zona. Predominan fuertes relieves con cumbres normalmente estrechas mordidas por la cabecera de los arroyos. En nuestro caso constituyen este grupo la Sierra de Gredos.

Bloque medios y bajos del Sistema Central.

Engloba una serie de unidades de diferente naturaleza. En general presentan fuertes arrasamientos del terreno. Dentro de este gran grupo pueden diferenciarse parameras, bloque basales y fosas. En estas últimas es donde queda englobada la depresión o fosa del Tietar.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.558, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Las depresiones tectónicas del Sistema Central tienen frecuentemente un fondo de tendencia plana limitada por laderas escarpadas de origen estructural y con una morfología convergente.

La zona de implantación de la futura planta de tratamiento se localiza en una zona de suaves pendientes englobadas en el sistema regional que van dando paso de las cumbres del Sistema Central a las llanuras de la Cuenca del Tajo.

3.3.- Geología del emplazamiento

La parcela se localiza en una ladera formada por abancalamientos y escalonamientos artificiales con una altitud media de 432 metros.

En la parcela de estudio y a la vista de la litología definida en la interpretación de la columna estratigráfica de las catas se pueden distinguir desde superficie los siguientes materiales:

Capa vegetal orgánica.

Se trata de una capa de escasos centímetros, entre 20 y 30, de color marrón oscuro con alto contenido en materia orgánica. Litológicamente esta constituida principalmente por fracciones finas, arcillas y limos, con presencia de cantos probablemente removidos por la actividad forestal antrópica.

Nivel de arcilla arenosa micacea con cantos poligénicos.

Alcanzan profundidades máximas de un metro y espesores que varían entre el medio metro y los 70 centímetros. La matriz areno-arcillosa tiene un color marrón oscuro con evidencias de alteración hídrica que ha

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid, T. 2.554, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Telef. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

ido alterando los minerales de hierro para dar tonos característicos de la oxidación de este metal.

Los cantos subredondeados que aparecen en este nivel son de diversa procedencia pudiendo encontrar cantos graníticos, esquistosos, pizarrosos, cuarcíticos, lo que denota las distintas áreas madre de la que proceden, todas ellas situadas en la cercana Sierra de Gredos. Estos cantos presentan características de alteración hídrica que hace que se desmenucen fácilmente con la mano.

Capa de arenas arcósicas de grano grueso.

De similares características a las descritas anteriormente se diferencian en que presentan un color más claro probablemente debido al menor contenido en arcillas que no han llegado a alcanzar este nivel. El paso de un nivel a otro es gradual. De este nivel es de donde se han cogido la mayor parte de las muestras de material para los ensayos de laboratorio.

A la vista de los sondeos realizados por Incosa, por debajo de estos materiales se pueden definir una alternancia de niveles arcillosos y areno-arcillosos de similares características a los definidos anteriormente.

La procedencia de estos materiales parece estar ligada a procesos fluviales que han transportado estos desde un área madre próxima dada la alta cantidad de bolos que presenta.

El entorno de la parcela queda estructurado un una serie de lomas que actúan a modo de separación entre pequeños valles que discurre en dirección principalmente Norte Sur hasta desembocar en el Tietar.

Hoja G-024-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid, T. 2.358, G. 1.716, S. 3ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

La planta se localizada en una de estas elevaciones que han quedado definidas por la acción erosiva de los arroyos que discurren por las zonas de vaguada.

En definitiva se puede concluir que la zona que ocupará la futura planta de tratamiento está formada por una delgada capa de suelo vegetal de color oscuro y aspecto arcilloso. Por debajo de esta se describen unas arenas arcillosas con cantos poligénicos de variada procedencia y de aspecto oscuro que se va perdiendo en profundidad al igual que disminuye el contenido en finos.

En los planos 5 y 6 del anejo I, se incluyen la planta de situación de los reconocimientos.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. I.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.158, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

4.- MARCO HIDROGEOLÓGICO GENERAL.

La parcela de estudio, se localiza en las estribaciones de la cara Sur del Sistema Central, el cual, actúa de límite Norte de la Cuenca del Tajo.

Esta cuenca a su vez limita al Sur con los Montes de Toledo, al Este con la Sierra de Albarracín, y al Oeste con Portugal. La cuenca del Tajo localizada en la Meseta Inferior, abarcando una superficie de unos 56.000 Km^2 aproximadamente, el 10% del territorio nacional.

Hidrológicamente la Cuenca del Tajo limita al Norte con las cuencas del Duero, al Sur con la cuenca del Guadiana, al Este con la del Ebro y del Júcar y al Oeste con Portugal.

En dicha cuenca se han definido una serie de sistemas acuíferos de diferente naturaleza, los hay detríticos asociados a los valles fluviales que recorren la cuenca y carbonáticos con permeabilidad definida por la fracturación de la roca, estos últimos son abundantes en la parte Oriental.

Por la naturaleza de los materiales que se han definido en apartados anteriores la zona queda englobada dentro de los acuíferos detríticos y en particular, aunque con cierta inseguridad, dentro del definido por el ITGE como sistema acuífero número 14 o terciario detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres.

Este sistema está limitado a grandes rasgos, por la Sierra de Guadarrama, río Tietar, estribaciones de los Montes de Toledo y calizas del Páramo. Tiene una superficie total de cerca de 10.000 Km^2, siendo el más extenso y complejo de la cuenca.

Queda íntegramente incluido en la cuenca del Tajo y en el se han diferenciado dos subunidades con la población de Talavera de la Reina como

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Hoja U-xxx-N Capital Social 300.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid, t. 2.358, G., f. 176, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794 - C. I. F. A-28/206874.

límite, al Este de esta localidad se define la subunidad Madrid-Toledo y al Oeste la del Tietar. De forma triangular se va cerrando hacia el Oeste hasta perder definición en la confluencia de Tajo y el Tietar, a la altura del embalse de Torrejón ya en la provincia de Cáceres. Este sistema queda incluido en la conocida como fosa del Tajo.

Los acuíferos propios de este sistema se ubican en lentejones irregulares de grava y arena arcillosa que dejan poca permeabilidad y que a su vez se integran dentro de una matriz limoarcillosa de menos permeabilidad. En conjunto estos depósitos tienen espesores variables en la mayoría de los casos importantes llegando a alcanzar los 3.000 metros de profundidad en ciertos puntos.

En la subunidad del Tietar el funcionamiento hidrológico regional consiste en una recarga en las zonas altas de la Sierra y además en este caso por el exceso de riego de las explotaciones agrícolas del valle. La descarga se produce hacia los cursos fluviales del Tietar y el Tajo. Según el modelo matemático desarrollado por el ITGE las aportaciones del acuífero Terciario al río Tietar sería de 19 Hm^3/año.

4.1.-Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial.

La cuenca del Tajo forma una red de grandes dimensiones de aspecto alargado en dirección Este Oeste, con una distancia longitudinal que supera los 450 kilómetros hasta la frontera con Portugal y con una anchura variable desde poco menos de 80 Km. hasta casi el doble de esta distancia.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc. Rgtro. Merc. Madrid. T. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28220874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Esta cuenca sigue su pendiente estructural con ríos de largo recorrido, hasta el centro de la misma, donde el Tajo que la atraviesa en dirección Este-Oeste, hace de colector de todos ellos.

Los principales cursos fluviales de la cuenca son, aparte del propio Tajo, el Jarama, Alberche, Tietar y Jerte todos ellos situados en el margen derecho.

El área circundante del futuro emplazamiento de la planta de tratamiento es la cabecera de numerosos arroyos y ríos de funcionamiento estacional y de marcado carácter torrencial que se van jerarquizando desde las zonas altas del Sistema Central (Sierra de Gredos) hasta el valle del Tietar.

La zona se sitúa dentro del cuenca del río Tietar, este río discurre hacia el embalse de Rosarito en dirección Este Oeste pocos kilómetros al Suroeste de la zona de estudio. Antes de llegar a este embalse recibe las aguas de la ladera Sur de la Sierra de Gredos siendo sus principales afluentes en esta zona los ríos Ramacastañas, Arenal y Arbillas.

Estos ríos discurren en dos direcciones principales muy influenciados por la estructuración del territorio por el que circulan. La presencia de fallas que dejan áreas de menor relieve y de material mas triturado y más frágil se convierten en vías preferenciales por las que se va jerarquizando la red fluvial. Así es fácilmente visible en el plano de la hidrología superficial como los principales cursos fluviales dibujados siguen direcciones NO-SE y NE-SO interceptándose unos con otros en codos prácticamente perpendiculares.

El agua de lluvia que circula por el entorno de la parcela como escorrentía superficial, lo hace a favor de las pequeñas vaguadas que se encuentran intercaladas en el conjunto de lomas que constituyen esta área. Poco a poco estas vaguadas confluyen unas con otras, concentrándose en cauces más o menos definidos con funcionamiento marcadamente estacional.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid, T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 135, H. 14.794. - C. I. F. A-28228674.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Telef. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

La circulación hídrica superficial y subterránea general discurre principalmente desde las zonas topográficamente del Norte hacia las más deprimidas del Sur.

En los alrededores de la parcela se pueden diferenciar una serie de regueros superficiales que discurren con esta dirección, si bien no son de carácter permanente, y sólo activos en periodos de intensas lluvias. Algunos de ellos en la fecha de la visita y tras fuertes lluvias llevaban agua que pudiera ir mezclada con lixiviados procedentes del actual vertedero.

El plano de la red de drenaje superficial (plano núm.4) se puede consultar en el anejo I.

Hidrología subterránea

Los materiales plutónicos y metamórficos que forman parte del macizo cristalino de la Sierra de Gredos y sobre los que posteriormente se han depositado los sedimentos terciarios se consideran hidrogeologicamente y a escala regional como impermeables. A escala local pueden presentar pequeños acuíferos en zonas donde se halla generado un terreno arenoso producto de la alteración de los minerales que componen esta roca o en zonas fracturadas que permitan la circulación de agua.

En la fosa del Tajo se han definido 4 sistemas acuíferos (S.A.) totalmente integrados en la cuenca, son los numerados desde el S.A. nº 14 hasta el nº 17. Parcialmente se desarrollan los sistemas 18 y 20 y con escasa entidad aparecen otros.

La zona de estudio se localiza, sino dentro de un pequeño sector del sistema número 14, en una zona muy cercana a este.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Los sedimentos definidos en este sistema son de edad terciaria y pliocuaternaria. En el entorno de la parcela donde aflorar estos últimos se trata de materiales de naturaleza detrítica: arcosas, arcillas, arenas y conglomerados que aunque generalmente son de grano grueso pueden ser de tamaño variable.

Estos materiales al no estar totalmente conectados con el sistema acuífero no presentan una relevancia regional importante, sin embargo, a escala local y principalmente en los depósitos cuaternarios dejados por los cursos fluviales, si que la pueden tener ya que la naturaleza de los materiales permite que estos almacenen agua y funcionen como acuíferos aislados y locales.

Geometría del acuífero.

A nivel regional se han definido materiales detríticos de diversa edad. Los terciarios del Mioceno inferior asociados a los procesos erosivos que afectaron al macizo hercínico ocupan la mayor parte de la fosa del Tajo con un importante desarrollo al Sur de la zona de estudio sin llegar a aflorar en área de implantación.

Los materiales en los que se prevé ubicar la parcela son de edad Pliocena y quedan definidos por una pequeño afloramiento de escasas dimensiones. La geometría del acuífero queda definida por la extensión superficial de los depósitos terciario-cuaternarios.

La zona en la que se va a ubicar la planta de tratamiento está constituida por un pequeño afloramiento de material detrítico de escasas dimensiones laterales no pudiendo precisar a la profundidad a la que se encuentra el granito, sin embargo, a la vista de los sondeos realizados en la zona se puede concluir que este se encuentra a más de 16 metros, profundidad máxima alcanzada por los sondeos realizados por Incosa.

Mod. G-004-N Capital Social 500.000.000 ptas. 1.ª Inscr., Rgtro. Merc. Madrid, T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28206874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Al Noreste del afloramiento Plioceno se encuentran los sedimentos cuaternarios del río Arbillas, estos se deben probablemente a la acción fluvial de este río y a fenómenos gravitacionales que han ido acumulando sedimentos en esta parte de su curso. La situación de estos materiales es favorable para pensar que existe una interconexión entre estos depósitos y los que conforman el afloramiento Terciario.

Este hecho haría que la extensión del acuífero no se limitase al afloramiento Plioceno sino que se pudiera hablar de un único acuífero formado por materiales pliocuaternarios.

En definitiva en este caso se podría hablar de un acuífero aislado con escasa conexión lateral y de una profundidad desconocida.

Hidrodinámica.

La hidrodinámica general de una zona de estas características queda definida por la estructuración sufrida por los materiales y por la naturaleza de estos.

La circulación hídrica se produciría a escala regional desde las zonas de recarga situadas cerca del macizo cristalino hasta los valles fluviales, que actuarían de puntos de descarga del sistema.

En un ámbito local y centrando la atención en el área de la parcela esta se localizaría en una zona elevada que actuaría de zona de recarga donde el agua que no se infiltrase circularía superficialmente por las laderas de la loma hasta ir concentrándose en los diversos arroyos que discurren por las inmediaciones.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G., f. 716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28823 COSLADA (Madrid) - Telét. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

El agua infiltrada discurriría verticalmente por los poros intergranulares dejados por los materiales detríticos que conforman la zona. En esta zona el agua circularía de manera descendente por los distintos niveles descritos hasta llegar al nivel freático.

La zona de descarga se situaría en el contacto entre los materiales detríticos y las rocas graníticas impermeables circulando el agua de forma radial desde la zona de recarga hasta estos puntos. Es importante considerar también una área de descarga a través de los depósitos cuaternarios del río Arbillas pudiendo actuar este último de importante drenaje del sistema. Es posible que niveles más arcillosos favorezcan la salida del agua a través de manantiales colgados a media ladera. La desconexión hidráulica entre los depósitos tratados y los asociados al río Tietar impide una circulación desde la zona de estudio hasta este río.

Datos de los estudios previos realizados por Incosa en la zona muestran que el nivel freático en la zona en la que se realizaron los sondeos, se sitúa cerca de la superficie, entre 1.7 y 4.8 metros en fecha 03/08/98 para los sondeos S-2 y S-1 respectivamente, y entre 3.4 y 9.62 en fecha 17/08/98 para estos mismos puntos. Estos niveles pueden localizarse más superficialmente en épocas de lluvias, como ocurre en la época en la que se han realizado los trabajos de campo de este estudio, sin embargo no es previsible que en la zona en la que se ubicará la planta de tratamiento el nivel freático llegue a situarse muy superficialmente al encontrarse esta en un área elevada. Las calicatas profundas realizadas en la parcela no presentaron problemas de inundación por aguas subterráneas.

Parámetros hidrogeológicos.

Para la determinación de los parámetros hidrogeológicos de las capas superficiales se realizaron ensayos de infiltración de doble inundador o Hálek.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C.I.F. A-28206874

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

El total de catas ejecutadas para la realización de estos ensayos fue de seis (6), sin embargo, en una de ellas no se llegó a finalizar el ensayo al encontrarse la cata a la mañana siguiente de la instalación de los cilindros totalmente inundada. Las profundidades a las que se han realizado los ensayos varían entre los 0.5 metros y 1.2 metros.

Los ensayos de infiltración 1 y 6 se realizaron en la parte alta de la parcela cerca del camino que la corona, el resto de ensayos, H-2, H-3, H-4 y H-5, se hicieron a lo largo de las laderas de la loma.

Los materiales ensayados fueron en todos ellos las arenas arcósicas menos en el ensayo de infiltración 6 donde los materiales ensayados fueron las arcillas arenosas.

En el siguiente cuadro se resumen los resultados obtenidos.

ENSAYOS DE INFILTRACIÓN DE DOBLE INUNDADOR O HÁLEK

Ensayo de infiltración	Profund. (m)	Litología	Permeabilidad (m/s)
Hálek H-1	0.85	Arena arcósica	$6.07\ 10^{-9}$
Hálek H-2	1.20	Arena arcósica	**$1.64\ 10^{-7}$**
Hálek H-3	1.06	Arena arcósica	$3.28\ 10^{-9}$
Hálek H-4	0.97	Arena arcósica	$4.51\ 10^{-9}$
Hálek H-5	1.12	Arena arcósica	INUNDADO
Hálek H-6	0.54	Arena arcillosa	**$4.69\ 10^{-8}$**

En la mayor parte de los casos y en los días que duraron las pruebas no se logró una infiltración de todo el agua contenida en los cilindros teniendo que inferir el tiempo al que se lograría la infiltración total a partir de los gráficos

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. I.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208674.

dibujados. Tan sólo en los ensayos H-2 y H-6 se produjo este echo durante la noche.

Los resultados obtenidos en algunos de los ensayos reflejan unas permeabilidades algo bajas para los materiales descritos, este hecho, puede tener explicación en que el terreno en el que se realizaron los ensayos, debido a las intensas lluvias caídas las semanas anteriores, se encontraba con cierta humedad.

En el caso de los ensayos de infiltración H-2 y H-6, en los que se logró la infiltración total, son en los que se obtuvieron los resultados más acordes con los materiales encontrados por lo que se tomarán estos como valores más fiables de la permeabilidad de estos materiales.

Atendiendo a los resultados de los ensayos comentados, los materiales descritos en las condiciones en las que se ensayaron pueden clasificarse según la obra *Hidrología Subterránea* de *Custodio y Llamas, 1976,* entre un acuitardo para las arcillas arenosas y un acuífero pobre para las arenas arcósicas.

En general se trata de un terreno capaz de almacenar agua pero con una capacidad de transmitirla variable en función del contenido en arcillas. Los niveles más arenosos serían las vías de circulación preferencial.

La transmisividad de estos materiales no se puede determinar dado que se desconoce la profundidad del límite impermeable por lo que el espesor saturado no se puede precisar. La naturaleza de los materiales descritos, gravas y arenas con contenido variable de arcillas y el hecho de que se trate de un acuífero aislado provoca que sea de fácil y rápido drenaje.

Insc. Hoja Merc. Madrid. T. 4.[illegible] L. 1.[illegible] Fto. 5. S. T. Hoja M. 14.794 - C. I. F. A-28/268874
Capital Social 360.000.000 ptas.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Telef. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

La distribución de los ensayos de infiltración se puede ver en el plano 5 del anejo I. Los datos obtenidos de los ensayos de infiltración se reflejan en el anejo II. El reportaje fotográfico de los ensayos se refleja en el anejo V.

Hidroquímica.

Como se comentó en apartados anteriores se cuenta con los datos químicos del análisis de las aguas recogidas en la cata 5, y que se detallan en la siguiente tabla.

Parámetros químicos	Valor
PH	7.5
Cloruros (Cl^-)	12.2 (mg/l)
Sulfatos ($SO_4^=$)	45 (mg/l)
Magnesio (Mg^{2+})	1.0 (mg/l)
Calcio en (CaO)	2.2 (mg/l)

Probablemente esta muestra de agua no es representativa de la química del agua subterránea ya que por la situación de la parcela en lo alto de la colina, parece tratarse de aguas de las últimas lluvias y por tanto de escasa circulación subterránea.

La bibliografía consultada refleja que las aguas subterráneas del valle del Tietar son convenientes o tolerables para consumo humano y convenientes para uso agrícola. Son aguas blandas con bajo contenido en sales reflejado en la baja conductividad y contenido en sólidos disueltos.

Inventario de puntos de agua

Durante la campaña de campo se ha realizado una supervisión de la zona para la búsqueda de puntos de agua. No existen datos de puntos de agua

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Mod. G-601-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid, T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 196, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208674.

permanentes cercanos a la parcela, se podría pensar en que algunas de las sugerencias localizadas a lo largo de las laderas de la loma pudieran tener una cierta duración temporal asociadas siempre a épocas de abundantes precipitaciones.

Mod. G-004-N Capital Social 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

5. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.

5.1. Niveles geotécnicos.

Los reconocimientos efectuados han puesto de manifiesto la existencia de tres tipos de terreno mencionados en el apartado de geología, que son el suelo vegetal, arcilla arenosa y arenas arcósicas con cantos en matriz arcillosa limosa.

Los resultados de laboratorio permiten establecer las siguientes características geotécnicas de los materiales analizados.

Nivel 1. Suelo vegetal.

El suelo vegetal de color marrón oscuro está constituido por abundante materia orgánica. El espesor varía desde 0,15 m (calicata nº3) a 0,30 m (calicata nº4), siendo el valor medio de 0,20 m. Se observa la presencia de raíces.

Por su gran deformabilidad y escasa capacidad portante no deben de ser considerados como terrenos de apoyo de las diferentes instalaciones previstas.

Nivel 2. Suelo arcilloso arenoso.

Localizado bajo el anterior, está constituido por una arcilla arenosa de grano grueso, de color rojizo-marrón. Aparecen cantos alterados (diámetro menor de 10 cm) de esquistos y pizarras. La potencia varía entre 0,45 m (calicata nº3) a 0,80 m (calicata nº5), siendo el espesor medio de 0,62 m.

Los resultados del Ensayo de Penetración (penetrómetro de bolsillo) tiene un valor medio de 200 Kpa (2,04 Kg/cm^2).

Mod. G-004-N Capital Social 500.000.000 ptas. 1.ª Inscr., Rgtro. Merc. Madrid. T 0[illegible] G 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Nivel 3. Suelo arenoso arcósico.

Estas arenas arcósicas de grano variable en matriz arcillosa limosa tienen un espesor superior a los 0,9 m. Presentan un color que varía del blanco al ocre. Aparecen cantos silíceos muy alterados.

Como se puede apreciar de los ensayos de laboratorio, el porcentaje de partículas finas (paso por el tamiz 200) es elevado y muy uniforme. Los valores obtenidos en las C-1, C-3, C-4 y C-5 es de 41,2, 43, 35,5 y 39%, respectivamente, que corresponde con una arena limosa.

Con la fracción que pasa por el tamiz 40 se ha evaluado la plasticidad del material mediante la determinación de los límites de Atterberg. Si representamos en el Gráfico de Plasticidad de Casagrande los resultados de los ensayos de determinación de los límites de Atterberg, observamos que todos los puntos se encuentran por debajo de la línea A y concentrándose en zona de baja plasticidad.

Como valores medios o representativos para todo el nivel, se pueden adoptar los siguientes:

Límite líquido: $W_L = 31$

Índice de plasticidad: $I_P = 4$

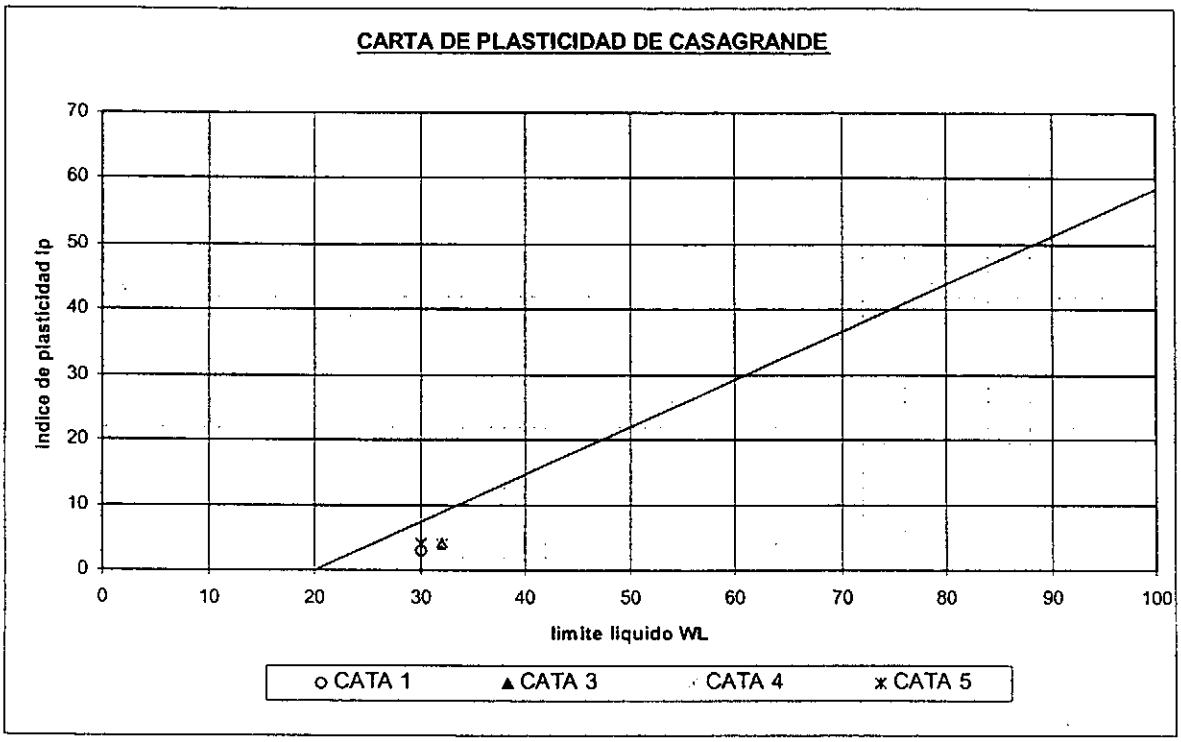
Sólo a efectos de obtener un indicador de resistencia, se ha efectuado en la matriz distintos ensayos de penetración (penetrómetro de bolsillo), en los que se observa unos valores medios de 2,3 Kg/cm^2 (profundidad 0,8 m), 3,3 Kg/cm^2 (profundidad 1,15 m), 3,3 Kg/cm^2 (profundidad 1,2 m), superior a 5,1 Kg/cm^2 (profundidad 1,5 m).

La compacidad de este nivel es densa a muy densa.

Mod. G-004-11 Capital Social 500.000.000 ptas. 1.ª Inscr., Rgtro. Merc. Madrid, T. 2.359, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

En la siguiente figura se muestra la clasificación de Casagrande.



5.2. Agua freática.

No existen datos directos sobre la calidad de las aguas subterráneas, sin embargo, por los materiales por los que ésta circula no se prevé una modificación de la calidad del agua que repercuta en la agresividad del agua frente al hormigón.

De la zanja ejecutada para desarrollar el ensayo de infiltración Hálek H-5 se tomó una muestra de agua procedente de infiltración a la profundidad de 1,12 m. Se analizó en el laboratorio y con el objeto de evaluar su potencial agresividad a los hormigones (ver resultado del análisis en el anejo IV de ensayos de laboratorio).

Hoja G-204-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. t. 2.358, f. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Se han determinado los parámetros que intervienen en el comportamiento del agua. Comparando el resultado del análisis del agua con las condiciones exigibles al agua según la EHE, Instrucción de Hormigón Estructural, podemos clasificar el agua de infiltración como no agresiva frente al hormigón, por lo que no parecen existir indicios de agresividad en el agua del entorno de la cimentación y por lo tanto no es necesario adoptar ninguna medida especial en este sentido.

Hoc. G-004-N Capital Social 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.[illegible]-G-1716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208674.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

6.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL

A continuación se exponen las soluciones y recomendaciones a tener en cuenta a la hora de la fase constructiva de las instalaciones de la planta de tratamiento.

6.1.- Soluciones Hidrogeológicas

Generalidades

Dado que las condiciones de operación habitual, durante la explotación, de soleras y túneles de hormigón deben ser impermeables, las siguientes recomendaciones están planteadas en previsión de minimizar situaciones accidentales de fugas que se puedan originar asociadas a instalaciones de tratamiento y manejo de los compuestos generados.

En previsión de anular situaciones accidentales, se proponen una serie de medidas de precaución que se detallan a continuación.

Tratamiento del terreno.

Superficial y subterráneamente en la parcela, y como ya se ha comentado en apartados anteriores, aparecen distintos materiales, que en cada caso, tendrán un tipo u otro de medidas preventivas.

Aspectos a tener en cuenta:

- En primer lugar y dado que el espesor de suelo vegetal parece ser inferior al medio metro en toda la parcela se recomienda retirarlo y dejar al descubierto las capas inmediatamente inferiores.

Hoj. G-004-N Capital Social 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid, T. 2.ª sec. G-4.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/206874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

- Los materiales sobre los que se instalará la futura planta de tratamiento presentan permeabilidades del orden de 10^{-7} y 10^{-8} m/s, con un contenido en finos (limos y arcillas) superior al 20 %, lo cual es favorable para lograr tras su compactación permeabilidades inferiores a estos valores.

- Estos se compactarán al 100% del ensayo Proctor Normal y con una humedad del 1 al 3% por encima de este ensayo, con rodillo " pata de cabra" en un espesor de 0.5 metros para aumentar su impermeabilización con el objetivo de lograr que esta sea inferior a 10^{-8} m/s.

- La superficie de explanación deberá hacerse con una pendiente en torno al 1-2%, de modo que los efluentes que pudieran fugar de la solera de hormigón puedan ser drenados hasta el sistema de recogida.

- En el lateral o laterales hacia los que el terreno tenga pendiente natural o se le halla dado artificialmente, y con el fin de recoger los posibles lixiviados que pudieran fugar de la solera de hormigón, se colocará un sistema de drenaje que se ejecutará embebida mediante cajeado en terreno sano.

- Este dren llevará tubería porosa flexible de 150 mm. de diámetro, colocada sobre el fondo del mismo e irá rodeada de material permeable. La pendiente mínima de este dren será del 1%, y en su punto más bajo se deberá colocar un depósito que permita recoger los efluentes para su control y en caso necesario tratamiento.

- En el caso de que el almacén de compost no estuviera techado, en la parte superior del dren se colocaría arqueta de recogida de pluviales, que igualmente irían conducidos a un depósito de almacenaje, para su posterior gestión.

Mod. G-004-II Capital Social 500.000.000 ptas. I.I Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T 2[illegible]716, S. 3.1, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Telef. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Si se precisase aumentar la impermeabilización del terreno se podría lograr recurriendo a materiales de préstamo o mediante membranas impermeables.

- Los materiales de préstamo deberán compactarse en tongadas de máximo 25 cm. empleando en las últimas, materiales con un contenido en fracción fina, tipo limo y arcilla, superior al 20% que permita alcanzar tras su compactación permeabilidades iguales o inferiores a 10^{-8} m/s.

- Igualmente estos materiales deberán tener una densidad superior al 100% del ensayo Proctor Normal y con una humedad del 1 al 3% por encima de la del P.N.

- La superficie de explanación deberá tener una pendiente en torno al 1-2%, de modo que los efluentes puedan ser recogidos mediante un dren de las mismas características que el descrito anteriormente que los conduzca a una arqueta de recogida para su control y en caso necesario tratamiento. En este caso el dren irá apoyado y cajeado en los materiales empleados para la impermeabilización.

En el caso de detectar algún tipo de fuga se procederá a una inspección de las instalaciones y en caso de ser necesario proceder a su sellado.

6.2. Soluciones de cimentación

Dadas las características de las instalaciones y su nivel de carga, se plantea una solución de cimentación de tipo superficial mediante zapatas, o losa, que se apoye en este último nivel (arenas arcósicas, nivel3).

La zona donde se va a ubicar la planta de tratamiento de R.S.U. se caracteriza por una serie de condiciones que se han expuesto en los anteriores apartados.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. I.I Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.1, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez. 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Telét. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Las características más destacables que se relacionan con la solución de cimentación son:

En la parcela existe una capa superficial de suelo vegetal con un espesor de hasta 0,3 m. Estos materiales presentan alta deformabilidad y escasa capacidad portante, por lo que no son aptos como apoyo de la cimentación y por lo tanto, deberán ser retirados.

A continuación se encuentra un nivel de suelo arcilloso arenoso con un espesor que oscila entre 0,45 m y 0,8 m. Presenta una compacidad media a densa.

Bajo este nivel se encuentra un suelo arenoso arcósico en matriz arcillosa limosa y aparecen cantos silíceos con distintos grados de alteración. El intervalo de profundidad en el que aparece es entre 0.65 y 1.05 metros y el espesor es superior a 0,9 m. Presenta una compacidad media a densa y ésta es creciente en profundidad.

Previa consulta del mapa de peligrosidad sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-94), aprobada por el Real Decreto 2543/1994, de 29 de diciembre, no se tendrán en cuenta en los cálculos la influencia de las cargas sísmicas.

Tensión admisible. Asientos.

El asiento máximo admisible de una zapata será de 2,5 cm. El asiento diferencial máximo tolerable por la estructura es de 1/500 de la luz entre pilares. Para luces de 400 cm, dicho valor es de 0.8 cm.

Hoj. G-004-H Capital Social: 500.000.000 ptas. 1ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.716, S. 3ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28200874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

La dimensión mínima de cualquier zapata será de 0,6 m si es continua/arriostrada y de 0,8 m si es aislada. La profundidad mínima del plano de cimentación será de 1.5 metros bajo la superficie, apoyándose siempre en el nivel de arenas arcósicas (nivel 3).

Para el cálculo de los asientos, por tratarse de suelos granulares, se puede utilizar la siguiente expresión:

$$S = \frac{30\sigma}{N}\left[\frac{B}{B+30}\right]^2$$

donde:

N = valor medio del ensayo SPT

B = dimensión mínima de la zapata, en cm

σ = tensión admisible en Kg/cm^2

S = asiento, en cm

Es importante resaltar que el valor medio del ensayo SPT, introducido en la expresión, se ha obtenido relacionando los resultados del Ensayo de Penetración Dinámica Continua –Borros- (realizado por INCOSA en Agosto de 1.998).

Suponiendo una dimensión de zapata de 1,5 m, una carga máxima admisible de 2 Kg/cm^2 y un valor de N_{SPT} de 40 (representativo del bulbo de presiones de la zapata) se obtiene un asiento de 1,04 cm, admitiendo que un 75% puede ser diferencial entre zapatas (Skempton) se tiene para luces mayores de 4 m., que el asiento diferencial no supera el admisible.

Se propone por lo tanto como carga admisible de la cimentación superficial el valor de 2 Kg/cm^2.

Mod. G-604-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28206874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Como consideración final cabe recordar que conviene que al inicio de la construcción algún técnico competente confirme que el subsuelo hallado y nivel de agua esté en consonancia con los resultados descritos anteriormente, tomando las decisiones correspondientes de acuerdo a las consideraciones del informe (apoyo en el nivel de arenas arcósicas, nivel 3).

Mod. G-504-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Inscr., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2[illegible]216, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Telél. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

Desde el punto de vista geotécnico e hidrogeológico en la zona en donde se va a ubicar la planta de tratamiento de R.U. se distinguen los siguientes terrenos:

Suelo vegetal orgánico: nivel más superficial formado por arcillas de color marrón oscuro con un alto contenido en materia orgánica, tiene un espesor de 20 a 30 centímetros La actividad antrópica ha provocado una alteración de este nivel que presenta en superficie gran cantidad de cantos provenientes de los niveles inferiores.

Geotécnicamente presentan gran deformabilidad y escasa capacidad portante por lo que no deben considerarse como materiales de apoyo procediendo a su retirada.

Arcilla arenosa micácea con cantos poligénicos: por debajo de la capa descrita anteriormente se desarrolla un nivel arcillo-arenoso con cantos de diverso origen y con un color rojo muy característico producto de la alteración hídrica. La presencia de arcilla se puede deber a la removilización que han sufrido estas desde el nivel superficial por la infiltración del agua de lluvia.

La naturaleza de los cantos es muy variada pudiendo encontrar cantos graníticos, de esquisto, de pizarra e incluso cuarcíticos; la alteración hídrica hace que sean fácilmente desmenuzados con la mano. Alcanzan profundidades máximas de un metro y espesores que varían entre los 50 y 70 centímetros.

Geotécnicamente presentan una compacidad de media a densa. La permeabilidad determinada por los ensayos de infiltración realizados en

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Mod. G-004-N Capital Social 500.000.000 ptas. 1ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208874.

campo los cataloga como acuitardo, es decir, terrenos de permeabilidad reducida.

Arena arcósica de grano grueso: en continuidad con la capa anterior se puede diferenciar un cambio en el color de los materiales, asociado a una menor presencia de arcillas que no dejan un color rojo tan intenso pasando ahora a ser de tonos más ocres. Por lo demás comparte las mismas características litológicas con el nivel anterior.

Al igual que la capa definida anteriormente presenta una compacidad media a densa creciente en profundidad. Hidrológicamente considerado como un acuífero pobre con capacidad para almacenar agua pero con moderada facilidad para transmitirla.

Conclusiones Hidrogeológicas

Las características hidrogeológicas de los materiales presentes en la parcela, son:

Capa de suelo vegetal: se encuentra desarrollado por toda la parcela con espesores de hasta 30 centímetros, no se ha definido una permeabilidad para estos materiales pero atendiendo al alto contenido en arcillas esta ha de ser reducida, sin embargo, la removilización, la presencia de grandes cantos en superficie y de canales de circulación generados por las raíces, provoca que se generen gran cantidad de huecos que hacen aumentar la facilidad con la que el agua se puede infiltrar.

Arcillas arenosas con cantos: tiene espesores de hasta 70 centímetros, la permeabilidad calculada para estos materiales está en torno a 4.69 10^{-8} m/s, caracterizándolos como acuitardo, es decir, con capacidad de almacenar agua pero de cederla con dificultad.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, L. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Arenas arcósicas: son los materiales de mayor permeabilidad de los que se han ensayado, la cual se sitúa en torno a los 1.64 10^{-7} m/s, definiendo el material como un acuífero pobre, con capacidad de almacenar agua y de transmitirla lentamente. Se recomienda su compactación previa para disminuir la permeabilidad.

Estos materiales deberán compactarse con el objeto de alcanzar tras compactación al 100% del Proctor Normal y con una humedad del 1 al 3% por encima de este ensayo permeabilidades inferiores a 10^{-8} m/s.

En general los materiales de la parcela presentan permeabilidades bajas, siendo la capa más favorable para la circulación hídrica, la de arenas arcósicas.

La extensión tanto vertical como horizontal de los materiales susceptibles de llevar agua es reducida, la potencia de estos materiales no se ha podido determinar pero ha de estar por encima de los 16 metros. Estas características hacen que estemos hablando de un acuífero aislado de rápido y fácil drenaje.

La zona de la parcela actuaría a modo de área de recarga, mientras que la zona de descarga se situaría en manantiales colgados a media ladera y a través de los depósitos detríticos dejados por el río Arbillas.

El nivel freático puede tener una gran variabilidad en cuanto a la profundidad a la que se localice dependiendo de la época del año en la que se mida, sin embargo no se prevé que llegue a afectar a las instalaciones de la planta al situarse esta en lo alto de la colina. La transmisividad del acuífero no se puede determinar al desconocer el espesor saturado de este.

Los materiales arcillosos se consideran como un acuitardo, es decir, con muy baja capacidad de transporte de agua, los materiales arenosos considerados

Mod. G-001-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, L. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794 - C. I. F. A-28208874

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

como acuífero pobre, permiten la circulación hídrica, siendo los más vulnerables a la contaminación.

Conclusiones Geotécnicas

La cimentación deberá ir apoyada en los materiales del nivel 3, arenas arcósicas, con una cimentación de tipo directa, mediante zapatas o losa en el nivel de arenas arcósicas (nivel 3), de acuerdo a las indicaciones del punto 6.2.

Es importante recordar que la información suministrada por la campaña de reconocimientos es sólo totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de su ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno objeto del estudio no es más que una interpretación razonable según el estado actual de la técnica.

En consecuencia, conviene que al inicio de la construcción algún técnico competente confirme que el subsuelo hallado esté en consonancia con los resultados descritos anteriormente.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. I.A. Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. C-[illegible] Hoj.4.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/206874.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Telef. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

Este informe consta de 46 páginas selladas y numeradas correlativamente de la 1 a la 46,

Madrid, Febrero de 2.001.

P.A.

Fdo. Mercedes González Romeral
Ing. Caminos Canales y Puertos

Fdo. Iván Maroto Carrera
Licenciado en CC. Geológicas.

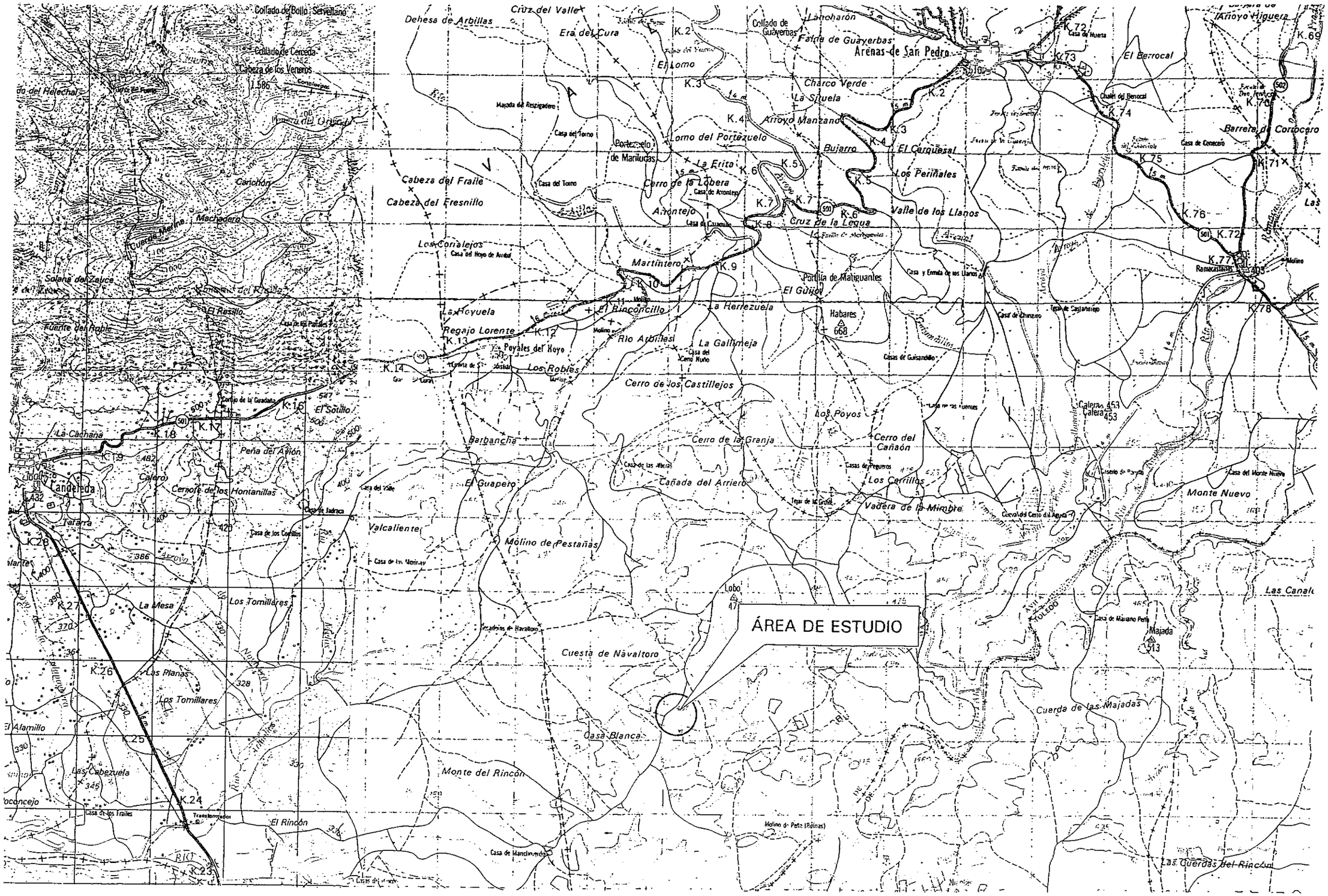
Mod G-004-N Capital Social 500.000.000 ptas. 1ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28206874.

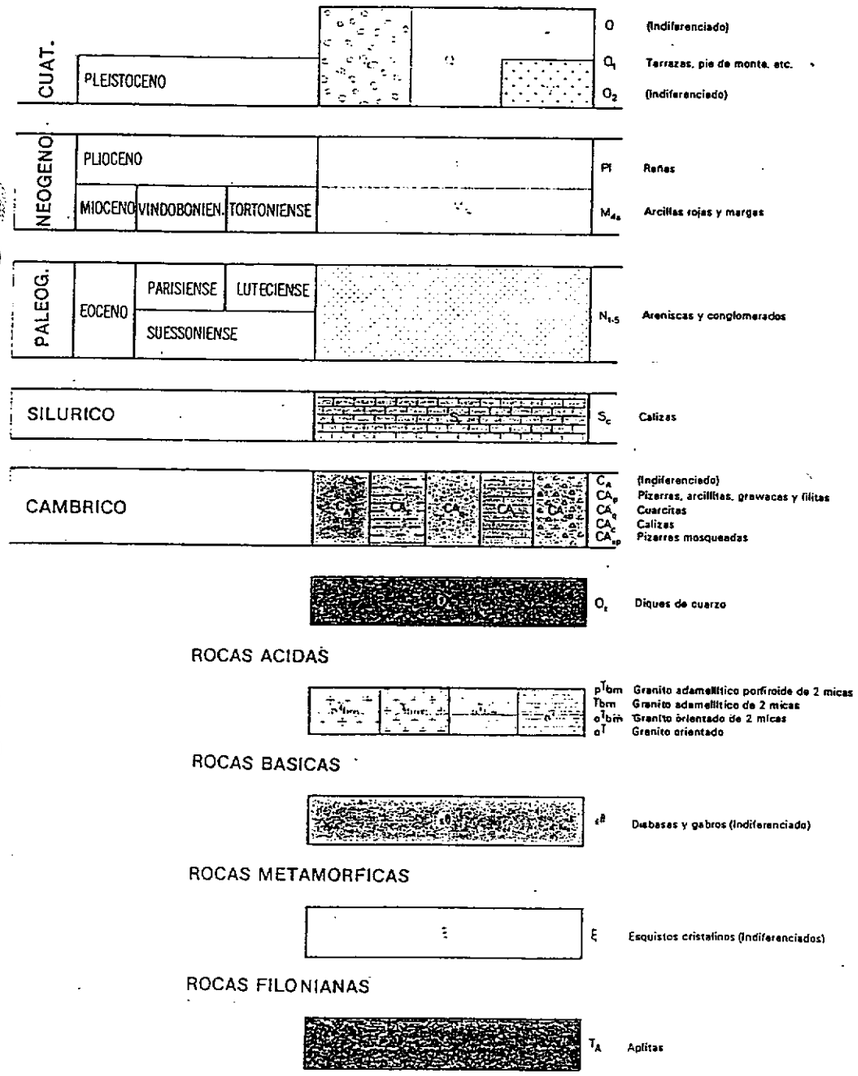
EL PRESENTE INFORME NO SE PODRÁ REPRODUCIR NI PARCIAL NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN DE GEOCISA.

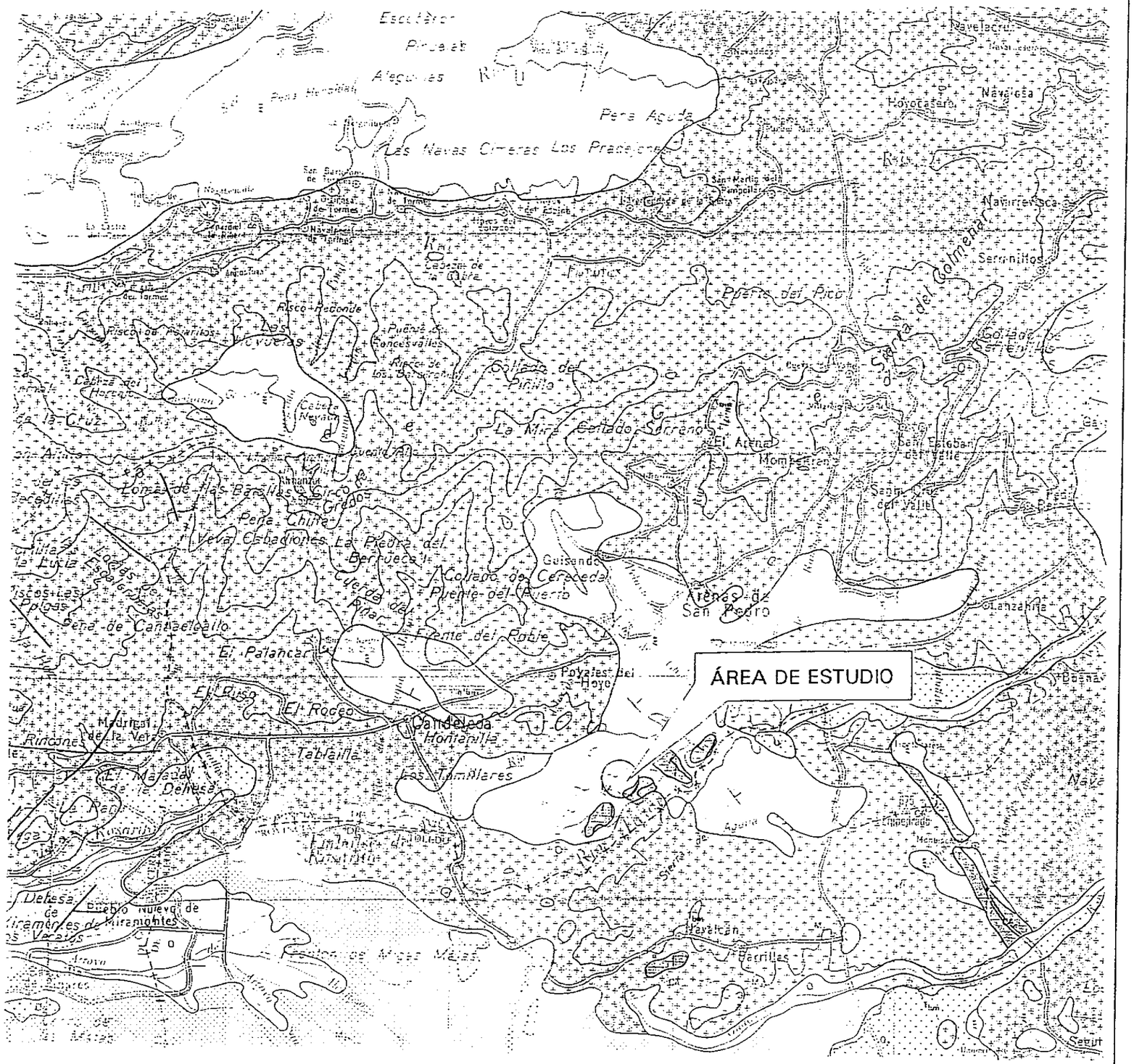
Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

ANEJOS

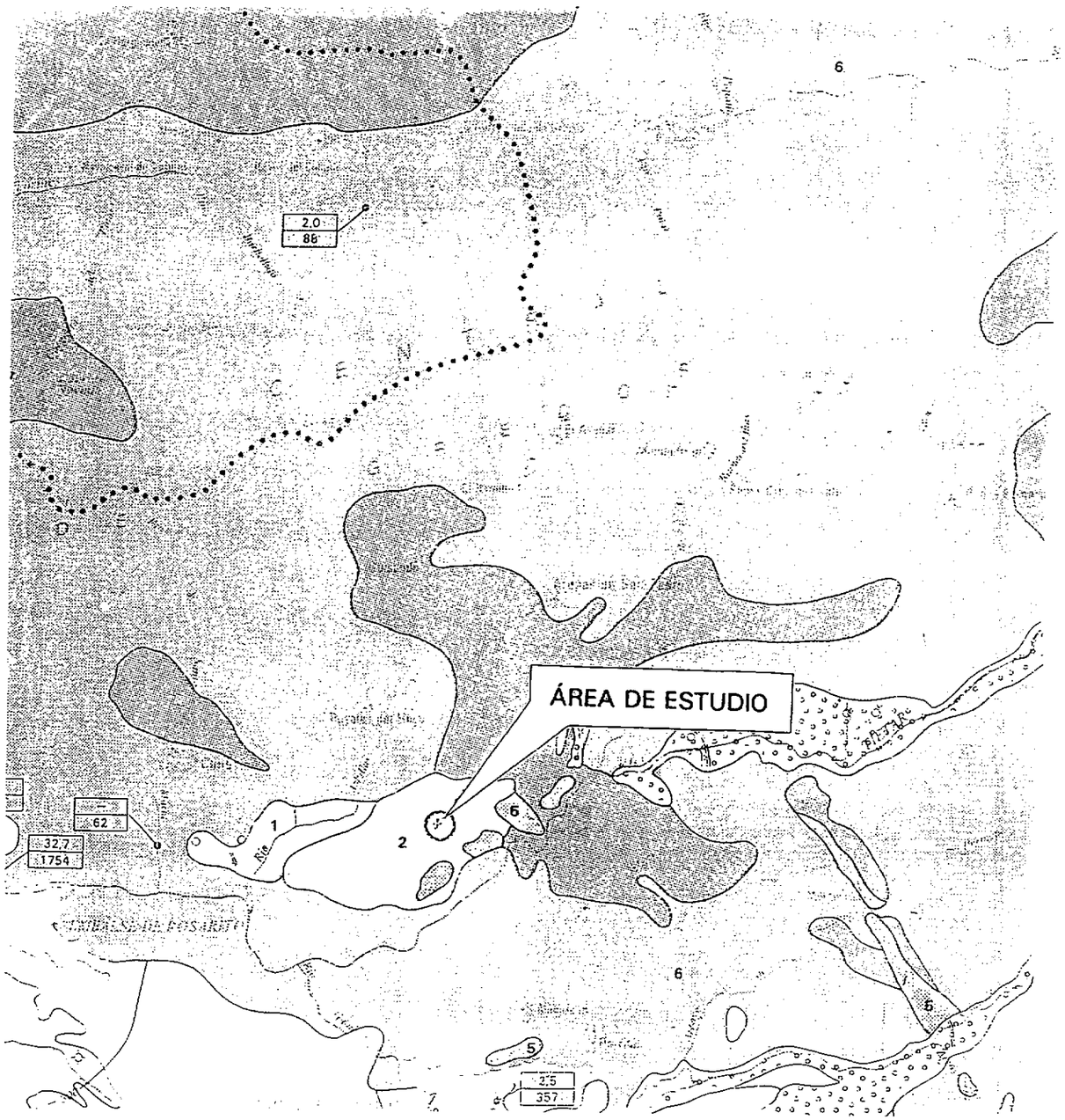
ANEJO I. PLANOS


ÁREA DE ESTUDIO
Collado de Bollo Servellano
Collado de Cerceda
Cabeza de los Venenos
Cruz del Valle
Era del Cura
Dehesa de Arbillas
El Lomo
Majada del Respiradero
Casa del Torno
Portezuelo de Marilucas
Lomo del Portezuelo
La Erita
Cerro de la Lobera
Casa de Arrontejo
Arrontejo
Cabeza del Fraile
Cabeza del Fresnillo
Los Coriálejos
Casa del Hoyo de Arriba
Martintero
Collado de Guayerbas
Lanoharón
Falda de Guayerbas
Arenas de San Pedro
Charco Verde
La Situela
Arroyo Manzano
Bujarro
El Carquesal
Los Peñales
Valle de los Llanos
Cruz de la Legua
Partida de Matiguantes
El Güijol
Casa y Ermita de los Llanos
Arroyo Higuera
El Berrocal
Chalet del Berrocal
Barrera de Corrocero
Casa de Corrocero
Ramacastañas
Molino
Las Canal
Cuerda de las Majadas
Las Cuerdas del Rincón
Casa de Mariano Peris
Majada
513
Lobo
47
Cuesta de Navaltoro
Casa Blanca
Monte del Rincón
Molino de Pestañas
Molino de Peris (Ruinas)
Casa de Manolivendos
Valcaliente
Casa de los Cortillos
Casa de los Frailes
Transformador
El Rincón
Los Tomillares
Las Planas
La Mesa
Talarra
Tejarra
Tandeleda
Cerro de los Hontanillas
Peña del Águila
La Cabaña
El Sotillo
Cuerpo de la Guardia
Fuente del Roble
El Resallo
Solana del Zarce
Machadero
Cuerda Merino
Carichón
Casa del Hoyo de Arriba
Hoyuela
Regajo Lorente
Poyales del Hoyo
Los Robles
Río Arbillas
El Binconcillo
La Gallimeja
Casa del Cerro Nuño
La Herrezuela
Habares
668
Cerro de los Castillejos
Barbancha
El Guapero
Cañada del Arriero
Casa de las Abejas
Los Poyos
Cerro de la Granja
Cerro del Cañaón
Casas de Peguros
Los Cerrillos
Vadera de la Mimbre
Teja de la Cruz
Casa del Monte Nuevo
Monte Nuevo
Caleras 453
Caleras 453
Casa de Chinzero
Teja de Castanasiego
Casas de Guisandillo
Cerro de la Cruz
Cerro de la Cruz
Cerro de la Cruz





Urbaser	TITULO: PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE TRATAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS R.U. DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA, UBICADOS AL SUR DE LA SIERRA DE GREDOS	ESCALA: LINE A-B ORIGINALES 1:200.000	DOCUMENTO: ESTUDIO GEOLÓGICO, HIDROGEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO	REDACTOR DEL INFORME: GEOCISA	O.T. 60634	Nº DE PLANO 2	TITULO DEL MAPA: GEOLÓGICO	FECHA: FEBRERO-2001 HOJA 1 DE 1 REVISIÓN Nº 0 SUSTITUYE A Nº —



LEYENDA LITOLOGICA

PLIOCUATERNARIO	Cuaternario indiferenciado	T	
	Rañas y conglomerados PLIOCENO	2	
TERCIARIO DETRITICO	Arcillas arenosas MIOCENO	3	
	Areniscas y conglomerados EOCENO	4	
COMPLEJO IGMEO-METAMÓRFICO	Paleozoico	5	
	Granitos	6	
	Rocas metamórficas	7	
	Diabasas		

CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

Aluviales: Se extienden a lo largo de los cursos de agua. De espesores variables a lo largo de los cursos, no tienen gran potencia. Localmente se explotan con pozos excavados dando pequeños caudales.

Terrazas: Con mayor desarrollo en extensión en los valles del Corneja, Tiétar y Alberche que en el resto. Se explotan localmente con pozos excavados.

Rañas: Cantos subredondeados de cuarzo, granitos y gneis con matriz arcillo arenosa. De mayor desarrollo en el Sur de la Hoja. Sin interés hidrogeológico regional.

Terciario detrítico: Se trata de materiales de tipo detrítico, arcosas, limos, arcillas, areniscas y conglomerados poligénicos que se han depositado en un medio continental rellenando las depresiones interiores de la Cordillera central (valles de Amblés y del Corneja) y las fosas del Tiétar y Alberche. En la zona noroccidental de la Hoja existen además conglomerados y areniscas de edad Eocena. el espesor de estos sedimentos, que puede alcanzar varios centenares de metros, y su carácter detrítico dan origen a los acuíferos de interés en la Hoja.

Por tratarse de cuencas continentales en las que la sedimentación fluvial juega un gran papel, la fracción detrítica más gruesa queda dispuesta en capas lenticulares de escasa continuidad lateral. La distribución espacial aleatoria y lo que diferencia las zonas es la frecuencia de los lentejones arenosos, la permeabilidad de los mismos y, sobre todo, la de la matriz que los engloba. Estos lentejones de arenas y gravillas englobados en una matriz de carácter más o menos semipermeable, se comportan en conjunto como acuíferos heterogéneos y anisótropos, confinados o semiconfinados según zonas.

Paleozóico indiferenciado: Constituído en general por pizarras y cuarcitas se considera impermeable. Solamente presentan un interés hidrogeológico local algunas pasadas de cuarcitas, cuando están fisuradas, y los afloramientos calizas existentes en el borde Noroeste de la Hoja y al sur de Arenas de San Pedro.

Granitos: Son los materiales dominantes en la Hoja y son impermeables salvo en zonas de alteración y fracturación muy localizadas y poco profundas, proporcionando caudales muy pequeños.

Rocas metamórficas: Formadas por gneis, micacitas y filitas, son hidrogeológicamente impermeables.

Urbaser	TITULO: PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE TRATAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS R.U. DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA, UBICADOS AL SUR DE LA SIERRA DE GREDOS	ESCALA: DIME. A-3 ORIGINALES 1:200.000	DOCUMENTO: ESTUDIO GEOLÓGICO, HIDROGEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO	REDACTOR DEL INFORME: GEOCISA	C.T. 60634	Nº DE PLANO 3	TITULO DEL MAPA: HIDROGEOLÓGICO	FECHA: FEBRERO-2002 HOJA 1 DE 1 REVISIÓN Nº 0 SUSTITUYE A Nº —

LEYENDA

- Materiales permeables por porosidad
- Materiales permeables por fisuración
- Límite de sistema acuífero
- Límite de cuenca hidrográfica
- S.14 — Sistema acuífero

SISTEMAS ACUIFEROS

8 TERCIARIO DETRÍTICO CENTRAL DEL DUERO (Cuenca del Duero)

10 UNIDAD KÁRSTICA MESOZOICA DE LA IBÉRICA (Cuenca del Duero)

14 TERCIARIO DETRÍTICO MADRID-TOLEDO-CÁCERES

15 CALIZAS DEL PÁRAMO DE LA ALCARRIA

16 TERCIARIO DETRITICO DEL ALAGÓN

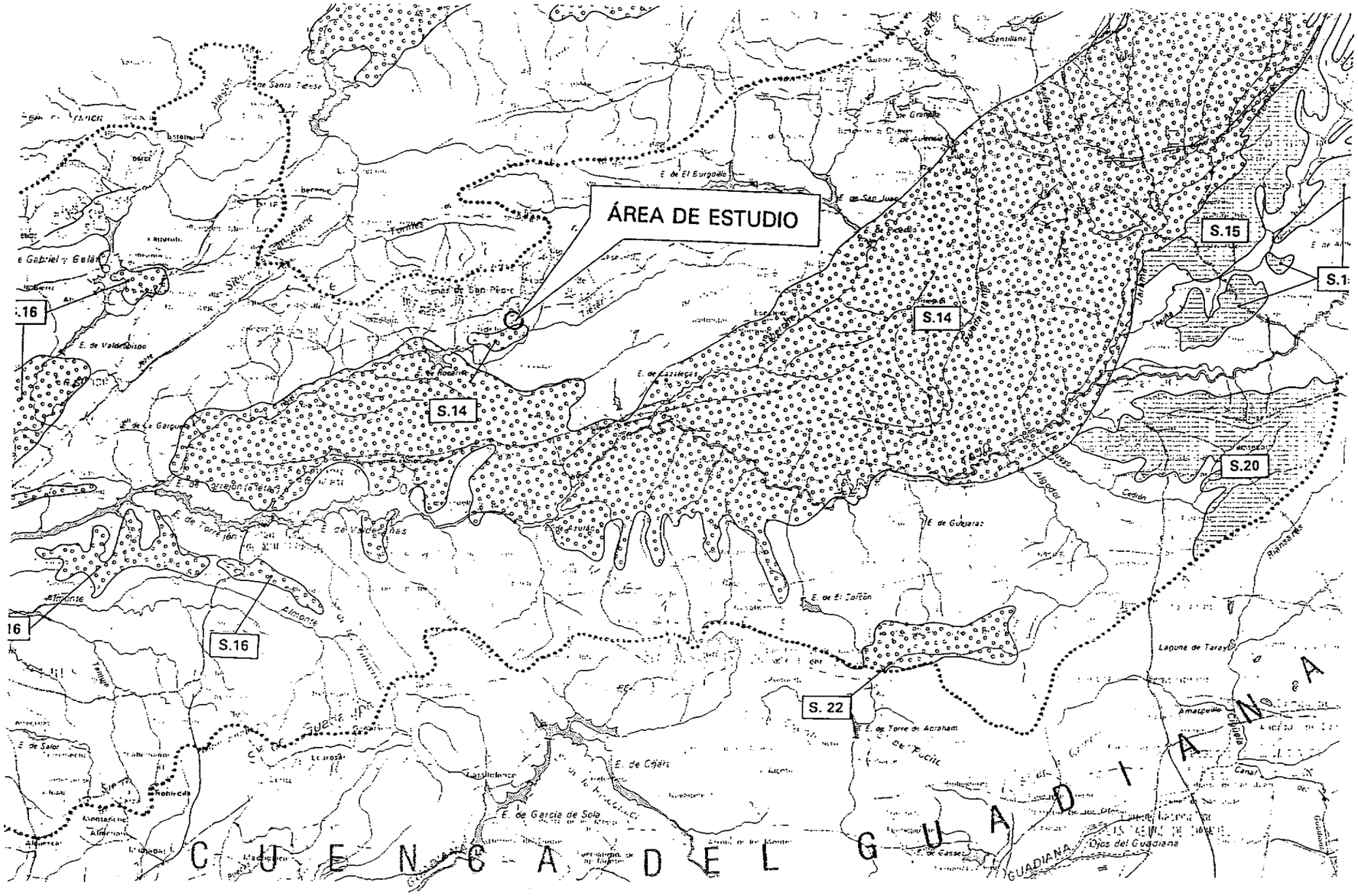
17 REBORDE MESOZOICO DEL GUADARRAMA

18 MESOZOICO DEL FLANCO OCCIDENTAL DE LA IBÉRICA (Cuenca del Júcar)

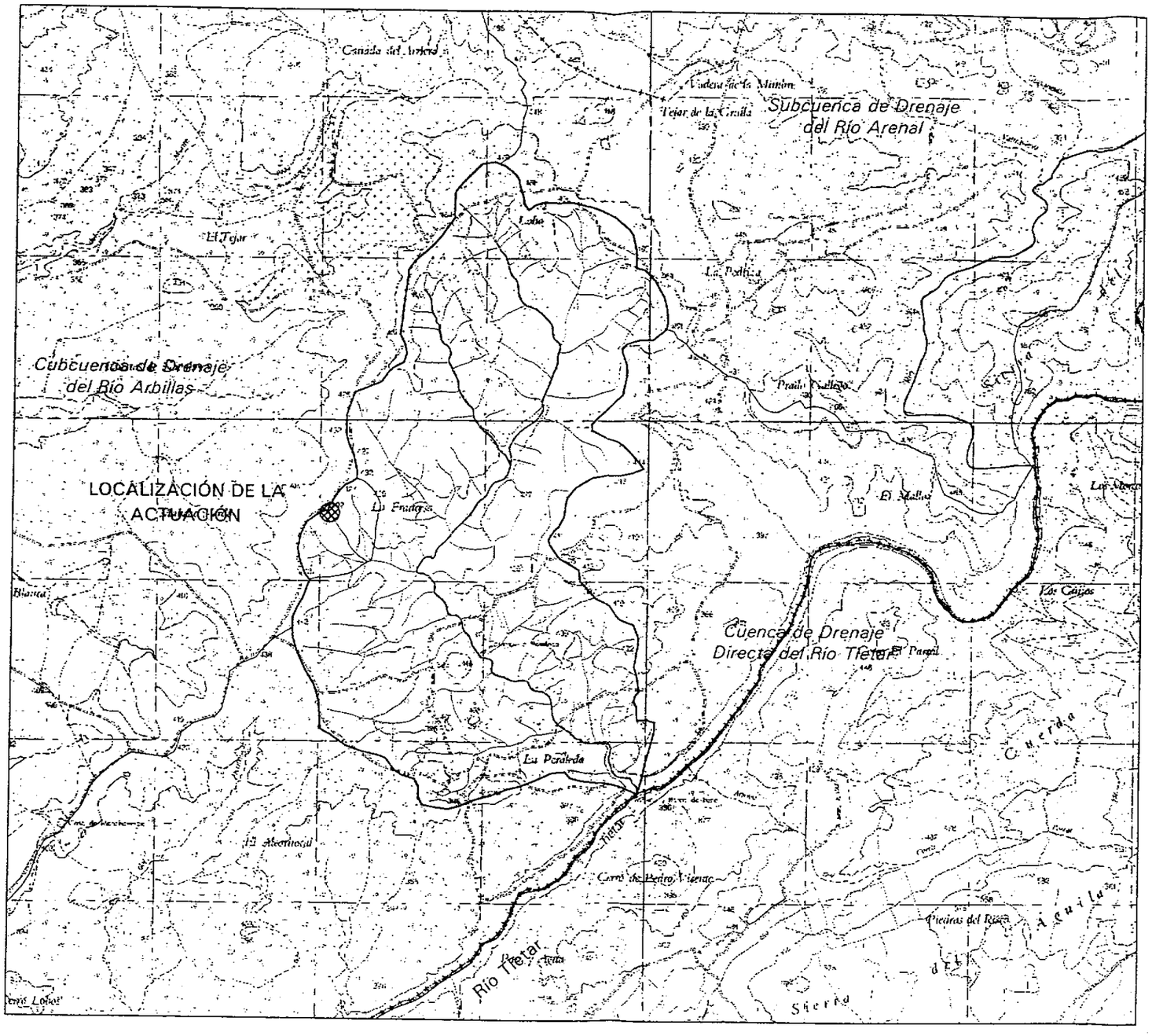
19 UNIDAD CALIZA DE ALTOMIRA (Cuenca del Guadiana)

20 TERCIARIO DETRÍTICO-CALIZO DEL NORTE DE LA MANCHA (Cuenca del Guadiana)

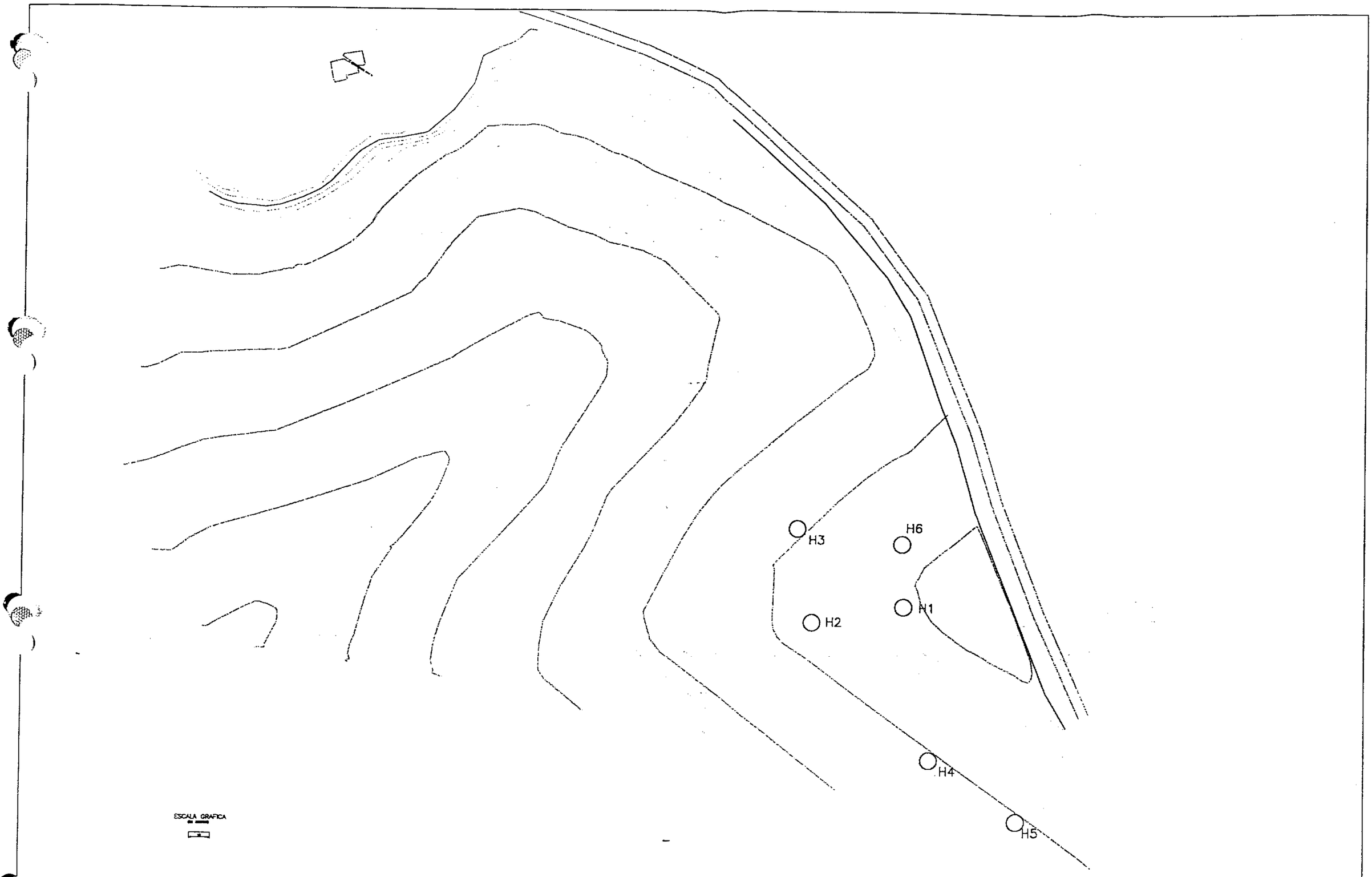
57 MESOZOICO MONREAL-GALLOCANTA (Cuenca del Ebro)



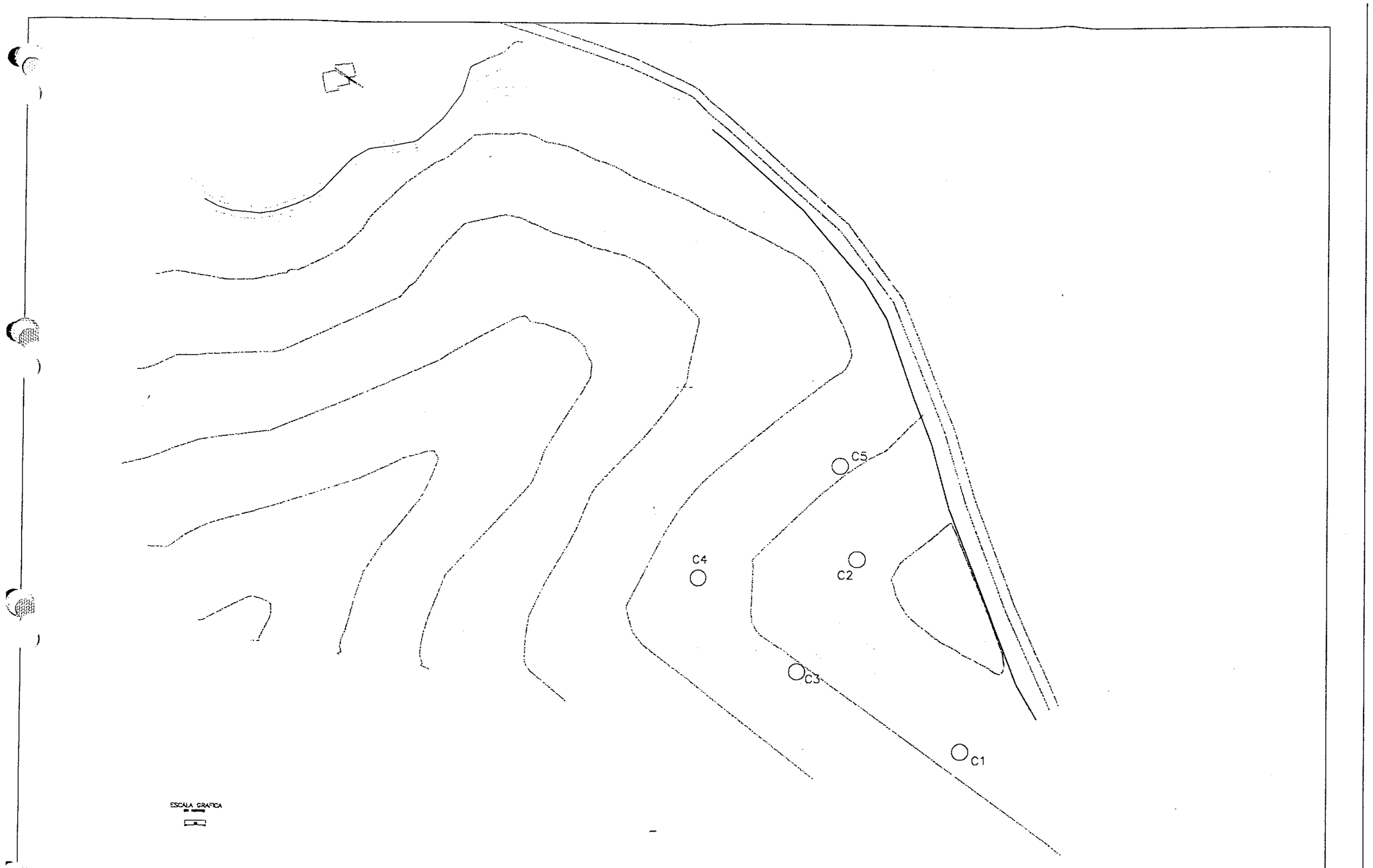
Urbaser	TITULO: PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE TRATAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS R.U. DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA, UBICADOS AL SUR DE LA SIERRA DE GREDOS	ESCALA: 1:1.000.000 (UNE A-3 ORIGINALES)	DOCUMENTO: ESTUDIO GEOLÓGICO, HIDROGEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO	REDACTOR DEL INFORME: GEOCISA	D.T. 60634	Nº DE PLANO 3a	TITULO DEL MAPA: SISTEMA ACUÍFERO	FECHA: FEBRERO-2001 HOJA 1 DE 1 REVISIÓN Nº 0 SUSTITUYE A Nº —



Urbaser	TITULO: PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE TRATAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS R.U. DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA, UBICADOS AL SUR DE LA SIERRA DE GREDOS	ESCALA: UNE A-3 ORIGINALES S/E	DOCUMENTO: INFORME GEOLÓGICO, HIDROGEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO	REDACTOR DEL INFORME: GEOCISA	CLT. 60634	Nº DE PLANO 4	TITULO DEL MAPA: RED DE DRENAJE SUPERFICIAL	FECHA FEBRERO-2001 HOJA 1 DE 1 REVISION Nº 0 SUSTITUYE A Nº —



Urbaser	TITULO: PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE TRATAMIENTO PARA LA GESTION DE LOS R.U. DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE AVILA, UBICADOS AL SUR DE LA SIERRA DE GREDOS	ESCALA: UNE A-3 ORIGINAL FX: S/E	DOCUMENTO: INFORME GEOLÓGICO, HIDROGEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO	REDACTOR DEL INFORME: GEOCISA	O.T.: 60634	Nº DE PLANO: 5	TITULO DEL MAPA: SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS DE INFILTRACIÓN	FECHA: FEBRERO-2001 ESCALA: 1 DE 1 REVISIÓN Nº: 0 SUSTITUYE A Nº: —



Urbaser	TITULO: PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE TRATAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS R.U. DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA, UBICADOS AL SUR DE LA SIERRA DE GREDOS	ESCALA: LINF. A-3 ORIGINALES: S/E	DOCUMENTO: INFORME GEOLÓGICO, HIDROGEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO	REDACTOR DEL INFORME: GEOCISA	O.T.: 60634	Nº DE PLANO: 6	TITULO DEL MAPA: SITUACIÓN DE LAS CATAS	FECHA: FEBRERO-2001 HOJA 1 DE 1 REVISION Nº — SUSTITUYE A Nº —

ANEJO II. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

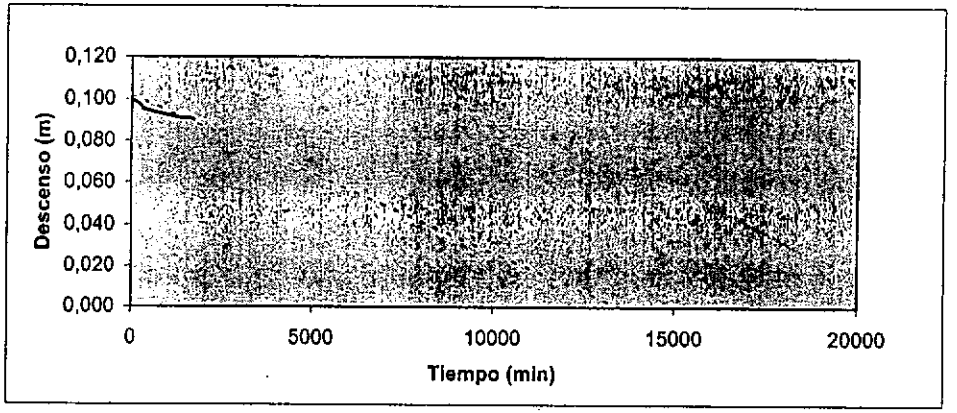
ENSAYOS INFILTRACIÓN DE DOBLE INUNDADOR O HALEK

ENSAYO HIDRODINAMICO DE HALEK

C. T. R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)

DESIGNACION **H - 1**

Fecha de ejecución	31-ene-01
Realización	HEMS
Supervisión	Luis de Ramón S.
Profundidad del ensayo (m)	0,85
Diámetro del tubo (m)	0,25
Material	Arena arcósica
Coeficiente de porosidad	0,06



FECHA	TIEMPO (min)		Ht	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD	OBSERVACIONES
HORA	Intervalo	Acumulado	(m)	K (m / seg)	
1/02/01 10:16	0	0	0,110		Infiltración total estimada
10:17	1	1	0,108		
10:18	1	2	0,105		
10:19	1	3	0,102		
10:20	1	4	0,100		
10:25	5	9	0,099		
10:57	32	41	0,099		
11:56	59	100	0,099		
14:24	148	248	0,097		
15:18	54	302	0,096		
17:10	52	354	0,095		
2/02/01 9:46	996	1350	0,091		
12:00	134	1484	0,091		
14:00	120	1604	0,091		
16:00	120	1724	0,090		
		13500	0,000	6,07E-09	

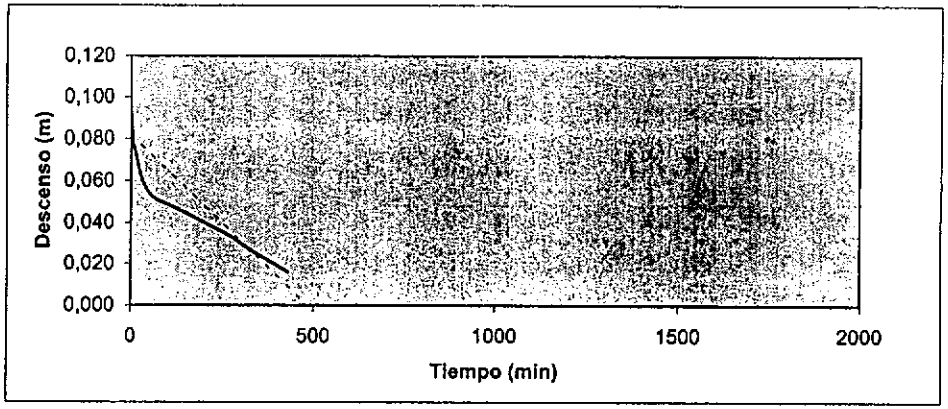
COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K = 6,07E-9 m / seg

ENSAYO HIDRODINAMICO DE HALEK

C. T. R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)

DESIGNACION **H - 2**

Fecha de ejecución	31-ene-01
Realización	HEMS
Supervisión	Luis de Ramón S.
Profundidad del ensayo (m)	1,2
Diámetro del tubo (m)	0,25
Material	Arena arcósica
Coeficiente de porosidad	0,06



FECHA	TIEMPO (min)		Ht	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD	OBSERVACIONES
HORA	Intervalo	Acumulado	(m)	K (m / seg)	
1/02/01 9:57	0	0	0,100		Infiltración total durante la noche. Estimada
9:58	1	1	0,095		
9:59	1	2	0,091		
10:00	1	3	0,088		
10:01	1	4	0,085		
10:02	1	5	0,084		
10:05	3	8	0,078		
10:10	5	13	0,074		
10:30	20	33	0,060		
11:00	30	63	0,052		
11:59	59	122	0,047		
14:21	142	264	0,034		
15:20	59	323	0,027		
17:06	106	429	0,016		
2/02/01 9:50	1004		0,000		
2/02/01 9:50	1004	500	0,000	**1,64E-07**	

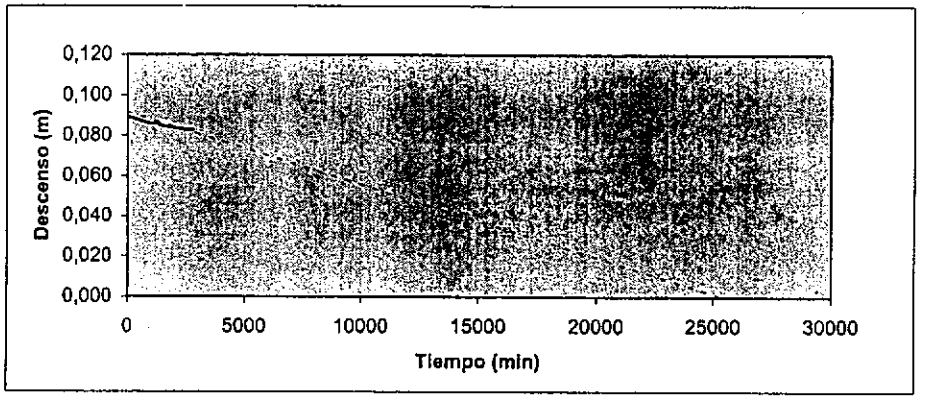
COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K = 1,64 E-7 m / seg

ENSAYO HIDRODINAMICO DE HALEK

C. T. R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)

DESIGNACION **H - 3**

Fecha de ejecución	31-ene-01
Realización	HEMS
Supervisión	Luis de Ramón S.
Profundidad del ensayo (m)	1,06
Diámetro del tubo (m)	0,25
Material	Arena arcósica
Coeficiente de porosidad	0,06



FECHA	TIEMPO (min)		Ht	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD	OBSERVACIONES
HORA	Intervalo	Acumulado	(m)	K (m / seg)	
31/01/01 17:00	0	0	0,100		Infiltración total estimada
17:01	1	1	0,098		
17:02	1	2	0,098		
17:03	1	3	0,090		
17:05	2	5	0,089		
17:10	5	10	0,089		
17:15	5	15	0,089		
17:30	15	30	0,089		
18:00	30	60	0,089		
19:00	60	120	0,089		
1/02/01 9:00	840	960	0,086		
12:02	182	1142	0,086		
13:50	108	1250	0,086		
15:15	85	1335	0,086		
17:00	105	1440	0,085		
2/02/01 9:53	1013	2453	0,083		
12:06	133	2586	0,083		
14:08	122	2708	0,083		
16:07	119	2827	0,083		
		25000	0,000	3,28E-09	

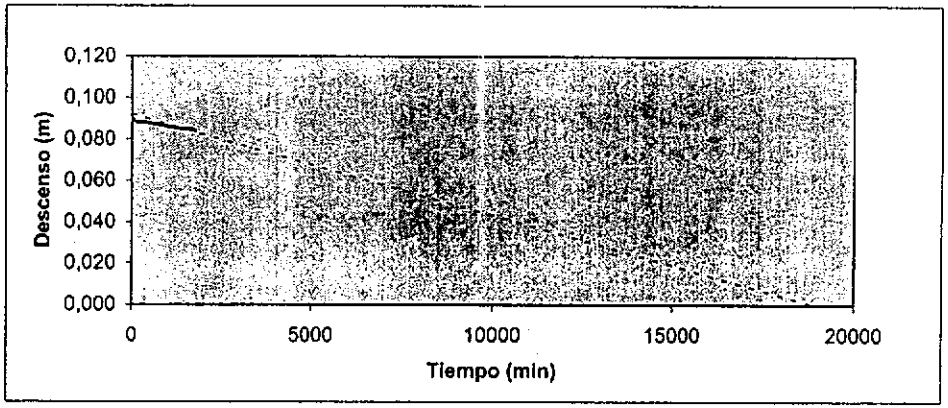
COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K = 3,28E-9 m / seg

ENSAYO HIDRODINAMICO DE HALEK

C. T. R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)

DESIGNACION **H - 4**

Fecha de ejecución	31-ene-01
Realización	HEMS
Supervisión	Luis de Ramón S.
Profundidad del ensayo (m)	97
Diámetro del tubo (m)	0,25
Material	Arena arcósica
Coeficiente de porosidad	0,06



FECHA	TIEMPO (min)		Ht	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD	OBSERVACIONES
HORA	Intervalo	Acumulado	(m)	K (m / seg)	
1/02/01 11:06	0	0	0,100		Infiltración total estimada
11:07	1	1	0,098		
11:08	1	2	0,096		
11:09	1	3	0,093		
11:10	1	4	0,091		
11:11	1	5	0,090		
11:16	5	10	0,090		
11:26	10	20	0,090		
11:36	10	30	0,090		
12:07	31	61	0,089		
13:44	97	158	0,088		
15:11	97	255	0,088		
17:17	126	381	0,088		
2/02/01 10:00	1003	1384	0,085		
12:09	129	1513	0,085		
14:16	127	1640	0,085		
16:13	117	1757	0,084		
		18200	0,000	4,51E-09	

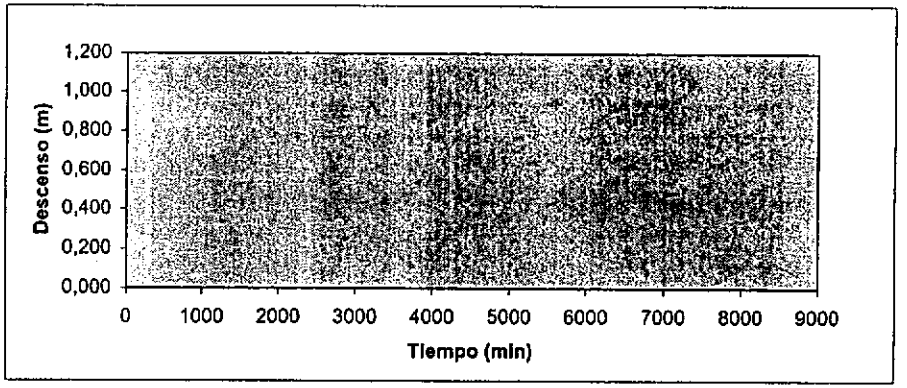
COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K = 4,51E-9 m / seg

ENSAYO HIDRODINAMICO DE HALEK

C. T. R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)

DESIGNACION	H - 5

Fecha de ejecución	31-ene-01
Realización	HEMS
Supervisión	Luis de Ramón S.
Profundidad del ensayo (m)	1,12
Diámetro del tubo (m)	0,25
Material	Arena arcósica
Coeficiente de porosidad	0,06



FECHA	TIEMPO (min)		Ht	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD	OBSERVACIONES
HORA	Intervalo	Acumulado	(m)	K (m / seg)	
		INUNDADO			
				#¡DIV/0!	

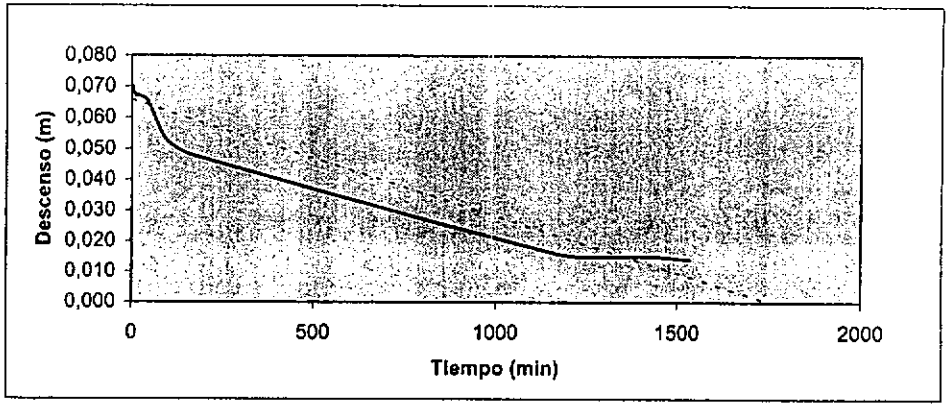
COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K = m / seg

ENSAYO HIDRODINAMICO DE HALEK

C. T. R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)

DESIGNACION	H - 6

Fecha de ejecución	31-ene-01
Realización	HEMS
Supervisión	Luis de Ramón S.
Profundidad del ensayo (m)	0,54
Diámetro del tubo (m)	0,25
Material	Arena arcillosa
Coeficiente de porosidad	0,06



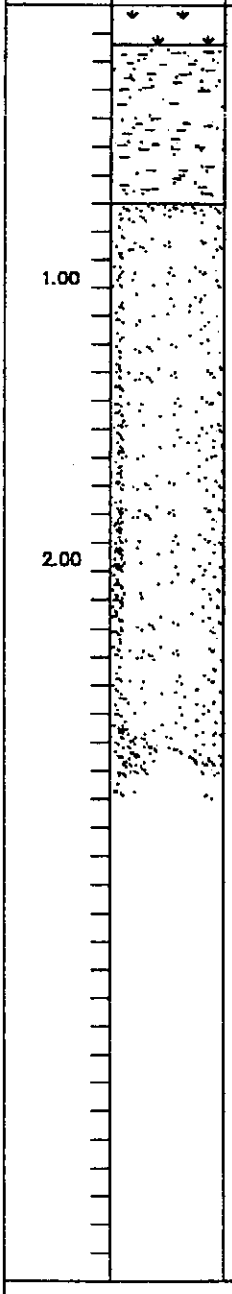
FECHA	TIEMPO (min)		Ht	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD	OBSERVACIONES
HORA	Intervalo	Acumulado	(m)	K (m / seg)	
1/02/01 12:38	0	0	0,070		Infiltración total estimada
12:39	1	1	0,070		
12:40	1	2	0,070		
12:45	5	7	0,068		
12:50	5	12	0,067		
13:00	10	22	0,067		
13:24	24	46	0,065		
15:14	50	96	0,053		
17:25	71	167	0,048		
2/02/01 10:04	999	1166	0,016		
12:15	131	1297	0,015		
14:19	124	1421	0,015		
16:21	114	1535	0,014		
		1750	0,000	4,69E-08	

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K = 4,69E-8 m / seg

ANEJO III. COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LAS CATAS

GEOCISA

O.T. 60.634	Cliente: URBASER, S.A.	Cata nº C-1
Localización: C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)		Hoja 1 de 5
Método de excavación: RETROEXCAVADORA MIXTA JCB		Fecha: 31/01/2001
Anchura: 0,70 m	Profundidad: 2.70 m	Dirigido por: ENRIQUE MUÑOZ MANERO



Profun. (espesor)	Litología	Nivel Freát.	Muestras / ensayos: Profun.	Tipo	Nº	Resultados	Descripción:
							SUELO VEGETAL ORGÁNICO CON RAÍCES. COLOR MARRÓN OSCURO.
							ARCILLA ARENOSA MICACEA CON GRANOS GRUESOS. EVIDENCIAS DE ALTERACIÓN DE CANTOS DE ESQUISTOS Y PIZARRAS.
			0.8	P		210 Kpa	
			1.2	P		230 Kpa	ARENAS ARCÓSICAS DE GRANO GRUESO. COLOR BLANCO A BEIGE CLARO. CANTOS MUY ALTERADOS CON ABUNDANTE MATRIZ ARCILLOSA LIMOSA DE ALTERACIÓN.
			2.6	M		Muestra C1	

H - Head-space
S - S.P.T.
M - Muest. inalt.
T - Test- parafinado
D - Muest. alterada
W - Muest. agua
K - Lefranc
L - Lugeon
E.P. -Esp. Producto
P - Penetrómetro

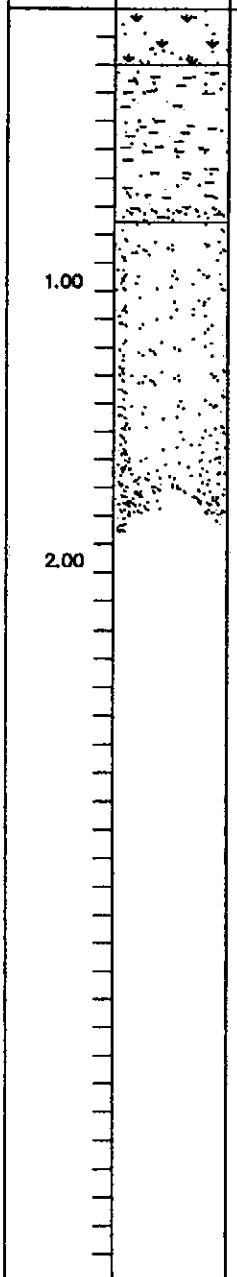
Observaciones:

Cata seca.

P.A.

GEOCISA

O.T. 60.634	Cliente: URBASER, S.A.	Cata nº C-2
Localización: C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)		Hoja 2 de 5
Método de excavación: RETROEXCAVADORA MIXTA JCB		Fecha: 31/01/2001
Anchura: 0,70 m	Profundidad: 1.85 m	Dirigido por: ENRIQUE MUÑOZ MANERO



Profun. (espesor)	Litología	Nivel Freát.	Muestras / ensayos: Profun.	Tipo	Nº	Resultados	Descripción:
							TIERRA VEGETAL ORGÁNICA. COLOR MARRÓN OSCURO.
							ARCILLA ARENOSA DE GRANO GRUESO. COLOR ROJIZO-MARRÓN ALTERACIÓN DE FELDESPATOS CANTOS ALTERADOS PIZARROSOS ESQUISTOSOS OCASIONALES (DIAMETRO < 10 cm)
			0.8	P		240-270 Kpa	
							ARENAS ARCÓSICAS MEDIAS A FINAS COLOR OCRE A BLANCO-BEIGE. ABUNDANTES CANTOS DE ROCAS ÍGNEAS ALTERADOS
			1.5	P		>500 Kpa	
			1.8	M		Muestra C2	MATRIZ ARCILLOSA LIMOSA DE ALTERACIÓN.

H - Head-space
S - S.P.T.
M - Muest. inalt.
T - Test- parafinado
D - Muest. alterada

W - Muest. agua
K - Lefranc
L - Lugeon
E.P. -Esp. Producto
P - Penetrómetro

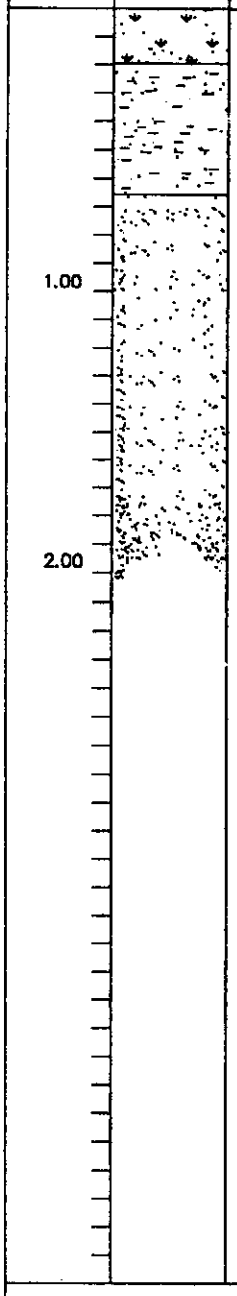
Observaciones:

Cata seca.

P.A.

GEOCISA

O.T. 60.634	Cliente: URBASER, S.A.	Cata nº C-3
Localización: C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)		Hoja 3 de 5
Método de excavación: RETROEXCAVADORA MIXTA JCB		Fecha: 31/01/2001
Anchura: 0,70 m	Profundidad: 2.00 m	Dirigido por: ENRIQUE MUÑOZ MANERO



Profun. (espesor)	Litología	Nivel Freát.	Muestras / ensayos: Profun.	Tipo	Nº	Resultados	Descripción:
							SUELO VEGETAL ORGÁNICO. COLOR MARRÓN OSCURO.
							ARCILLA ARENOSA. GRANO GRUESO–MEDIO. FELDESPÁTICO. COLOR ROJIZO–MARRÓN ALTERACIÓN DE MATERIALES ESQUISTOSOS
			0.8	M		Muestra C3A	
1.00							
			1.15	P		340–350 Kpa	
							ARENAS ARCÓSICAS COLOR OCRE CLARO CANTOS DE 1,5 cm A 20 cm.
			1.85	M		Muestra C3B	
2.00							

H - Head-space
S - S.P.T.
M - Muest. inalt.
T - Test- parafinado
D - Muest. alterada

W - Muest. agua
K - Lefranc
L - Lugeon
E.P. -Esp. Producto
P - Penetrómetro

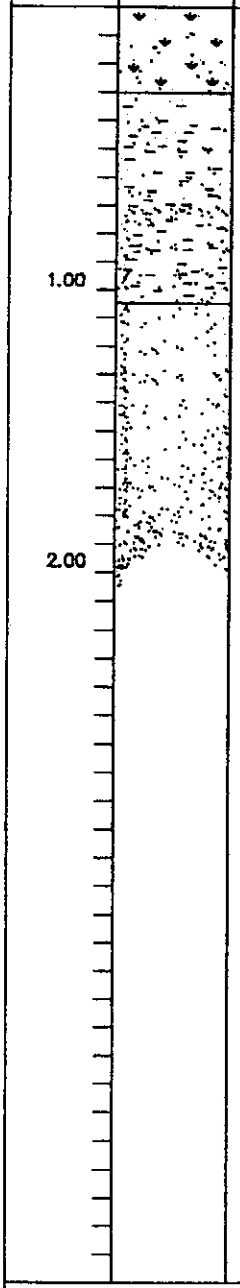
Observaciones:

Cata seca.

P.A.

GEOCISA

O.T. 60.634	Cliente: URBASER, S.A.	Cata nº C-4
Localización: C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)		Hoja 4 de 5
Método de excavación: RETROEXCAVADORA MIXTA JCB		Fecha: 31/01/2001
Anchura: 0,70 m	Profundidad: 2.00 m	Dirigido por: ENRIQUE MUÑOZ MANERO



Profun. (espesor)	Litología	Nivel Freát.	Muestras / ensayos: Profun.	Tipo	Nº	Resultados	Descripción:
							SUELO VEGETAL ORGÁNICO COLOR MARRÓN OSCURO.
							ARENA ARCILLOSA COLOR ROJIZO – MARRÓN ALGUNOS CANTOS (DIÁMETRO < 5 cm)
1.00			1.0	P		220–260 Kpa	
			1.2	P		380 Kpa	ARENAS ARCÓSICAS MEDIAS A FINAS.
			1.6	M		Muestra C4	COLOR BEIGE CANTOS SILÍCEOS
2.00							

H - Head-space
S - S.P.T.
M - Muest. inalt.
T - Test- parafinado
D - Muest. alterada

W - Muest. agua
K - Lefranc
L - Lugeon
E.P. -Esp. Producto
P - Penetrómetro

Observaciones:

Cata seca.

P.A.

GEOCISA

O.T. 60.634	Cliente: URBASER, S.A.	Cata nº C-5
Localización: C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)		Hoja 5 de 5
Método de excavación: RETROEXCAVADORA MIXTA JCB		Fecha: 31/01/2001
Anchura: 0,70 m	Profundidad: 1.90 m	Dirigido por: ENRIQUE MUÑOZ MANERO

Profun. (espesor)	Litología	Nivel Freát.	Muestras / ensayos				Descripción:
			Profun.	Tipo	Nº	Resultados	
							SUELO VEGETAL ORGÁNICO COLOR MARRÓN OSCURO.
							ARENA ARCILLOSA DE GRANO GRUESO-MEDIO. COLOR ROJIZO-MARRÓN CANTOS SILÍCEOS
			0.8	P		130-190 Kpa	
1.00							
			1.2	P		360-380 Kpa	
			1.2	M		Muestra C5	ARENAS ARCÓSICAS GRUESO-MEDIO. COLOR OCRE. CANTOS SILÍCEOS
2.00							

H - Head-space
S - S.P.T.
M - Muest. inalt.
T - Test- parafinado
D - Muest. alterada

W - Muest. agua
K - Lefranc
L - Lugeon
E.P. -Esp. Producto
P - Penetrómetro

Observaciones:

Cata seca.

P.A.

ANEJO IV. RESULTADOS DE LABORATORIO

RESULTADOS DE GRANULOMETRÍA

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

GEOCISA

C/. Los Llanos de Jerez 10 y 12
28820 COSLADA

A la att. De Dª Beatiz Ruíz

N/REF.: INFORME Nº: S-01/01823

MADRID 8 de Febrero del 2001

Muy Sres. Nuestros:

Adjunto les remitimos informe nº S-01/01823 relativo a resultados de los ensayos por ustedes solicitados.

Sin más reciban un cordial saludo.

FDO.: JOSE LUIS OLIVARES SAIZ

Hoja 6-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1ª Inst., Hoja. Merc. Madrid. T. 2356, G. 1.716, S. 3.ª, F. 135, H. 14.794. - C. I. F. A-28220874.

ENCARGO: 5201/00

INFORME: S-01/01823

DENOMINACION: C.T.R.U. ARENAS DE SAN PEDRO

Capital Social: 300.000.000 ptas. 1.ª Insc. Hoja 30.000. Reg. Mercantil Madrid. T. 4.339, L. 1.º de Sec. 3.ª, F. 136, H. 14.794. C.I.F. A-28126014.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

INFORME: S-01/01823

ENCARGO: 5201/00

INFORME: S-01/01823

DENOMINACION: C.T.R.U. ARENAS DE SAN PEDRO

PETICIONARIO:

Cliente: GEOCISA

Dirección:

MUESTRAS RECIBIDAS:

Fecha de recepción en la División: 05/02/01

N/REFª.:	S/REFª.:
69,817	C-1
69,817	C-3A
69,819	C-4
69,820	C-5

ENSAYOS SOLICITADOS:

Granulometría	UNE 103-101
Límites de Atterberg	UNE 103-103 y 104

Fecha de realización: 05/02/01 A 8/02/01

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103-101)

DENOMINACIÓN	C.T.R.U. ARENAS DE SAN PEDRO
SU REFERENCIA	Cata 1
LOCALIZACIÓN	

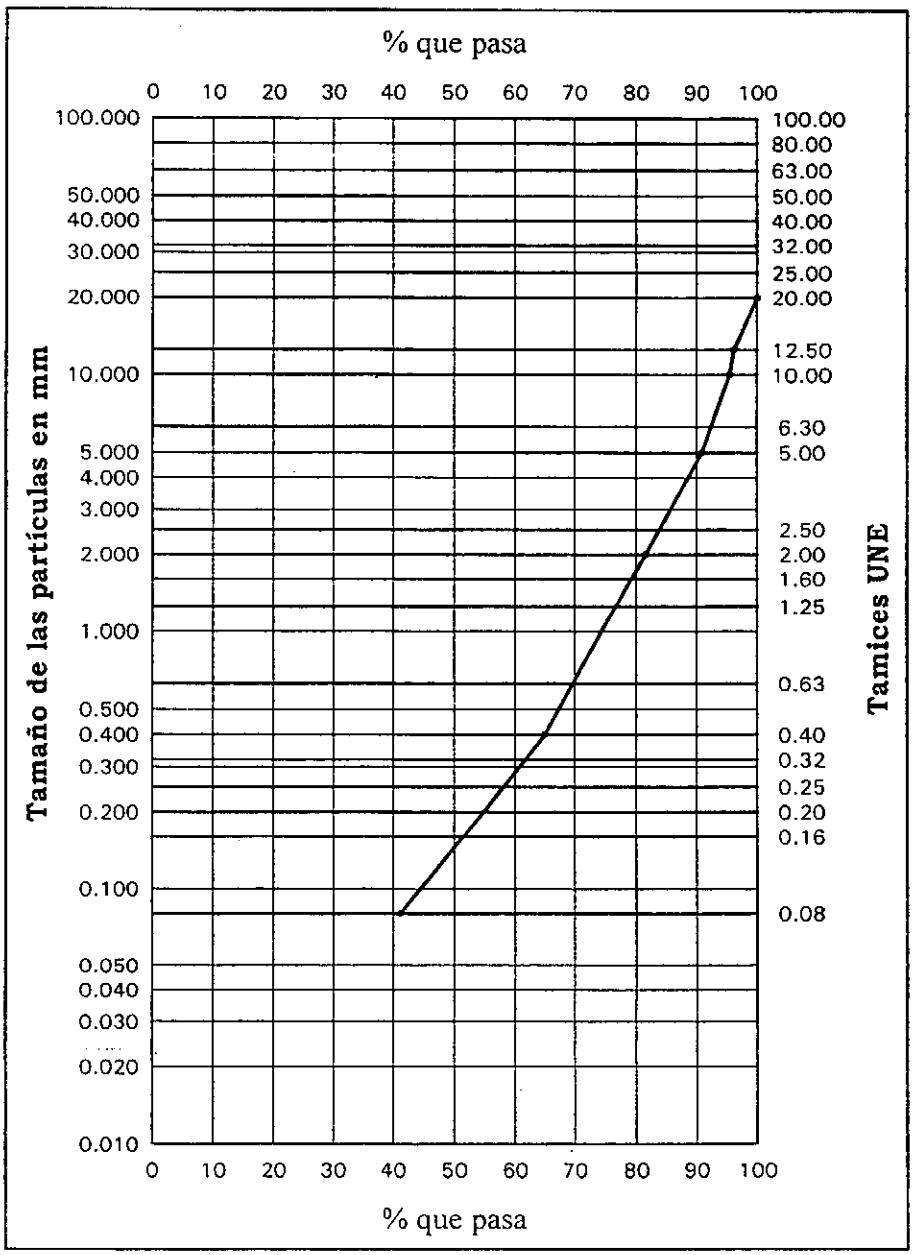
N/REF.	69.817	**TIPO MUESTRA**	Suelo

% QUE PASA

TAMIZ 20 mm	100.0
TAMIZ 12.5 mm	96.2
TAMIZ 10 mm	95.5

% QUE PASA

TAMIZ 5 mm	90.9
TAMIZ 2 mm	81.5
TAMIZ 0.40 mm	65.0
TAMIZ 0.080 mm	41.2



OBSERVACIONES:

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/209874.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG (U.N.E 103-103 y 104)	
DENOMINACIÓN	C.T.R.U. ARENAS DE SAN PEDRO
SU REFERENCIA	Cata 1
LOCALIZACIÓN	

N/REF.	69.817	TIPO MUESTRA	Suelo

LÍMITES DE ATTERBERG (U.N.E 103-103 y 104)

LÍMITE LÍQUIDO	30
LÍMITE PLÁSTICO	27
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3

OBSERVACIONES:

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.[illegible]16, S. 3.ª, F. 136, H. 14.784 - C. I. F. A-28220874.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103-101)

DENOMINACIÓN	C.T.R.U. ARENAS DE SAN PEDRO
SU REFERENCIA	Cata 3-A
LOCALIZACIÓN	

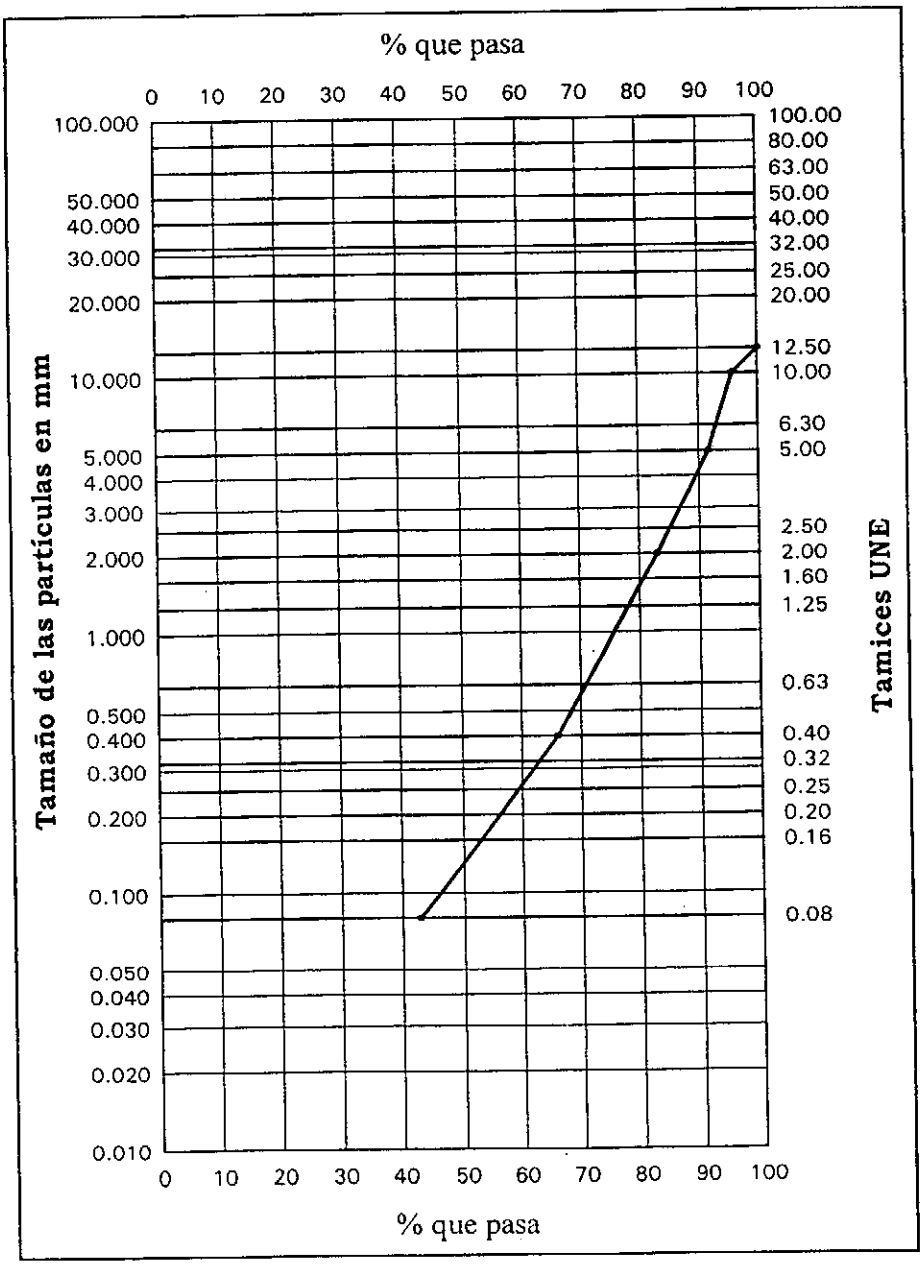
N/REF.	69.818	TIPO MUESTRA	Suelo

% QUE PASA

TAMIZ 12.5 mm	100.0
TAMIZ 10 mm	95.7

% QUE PASA

TAMIZ 5 mm	91.6
TAMIZ 2 mm	83.0
TAMIZ 0.40 mm	66.1
TAMIZ 0.080 mm	43.0



OBSERVACIONES:

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG (U.N.E 103-103 y 104)

DENOMINACIÓN	C.T.R.U. ARENAS DE SAN PEDRO
SU REFERENCIA	Cata 3A
LOCALIZACIÓN	

N/REF.	69.818	**TIPO MUESTRA**	Suelo

LÍMITES DE ATTERBERG (U.N.E 103-103 y 104)

LÍMITE LÍQUIDO	32
LÍMITE PLÁSTICO	28
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	4

OBSERVACIONES:

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA.

Hoja G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Registro Mercantil de Madrid, T. 2.358, L. 1.716, S. 3.ª, F. 135, H. 14.794. - C.I.F. A-28020874.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103-101)

DENOMINACIÓN	C.T.R.U. ARENAS DE SAN PEDRO
SU REFERENCIA	Cata 4
LOCALIZACIÓN	

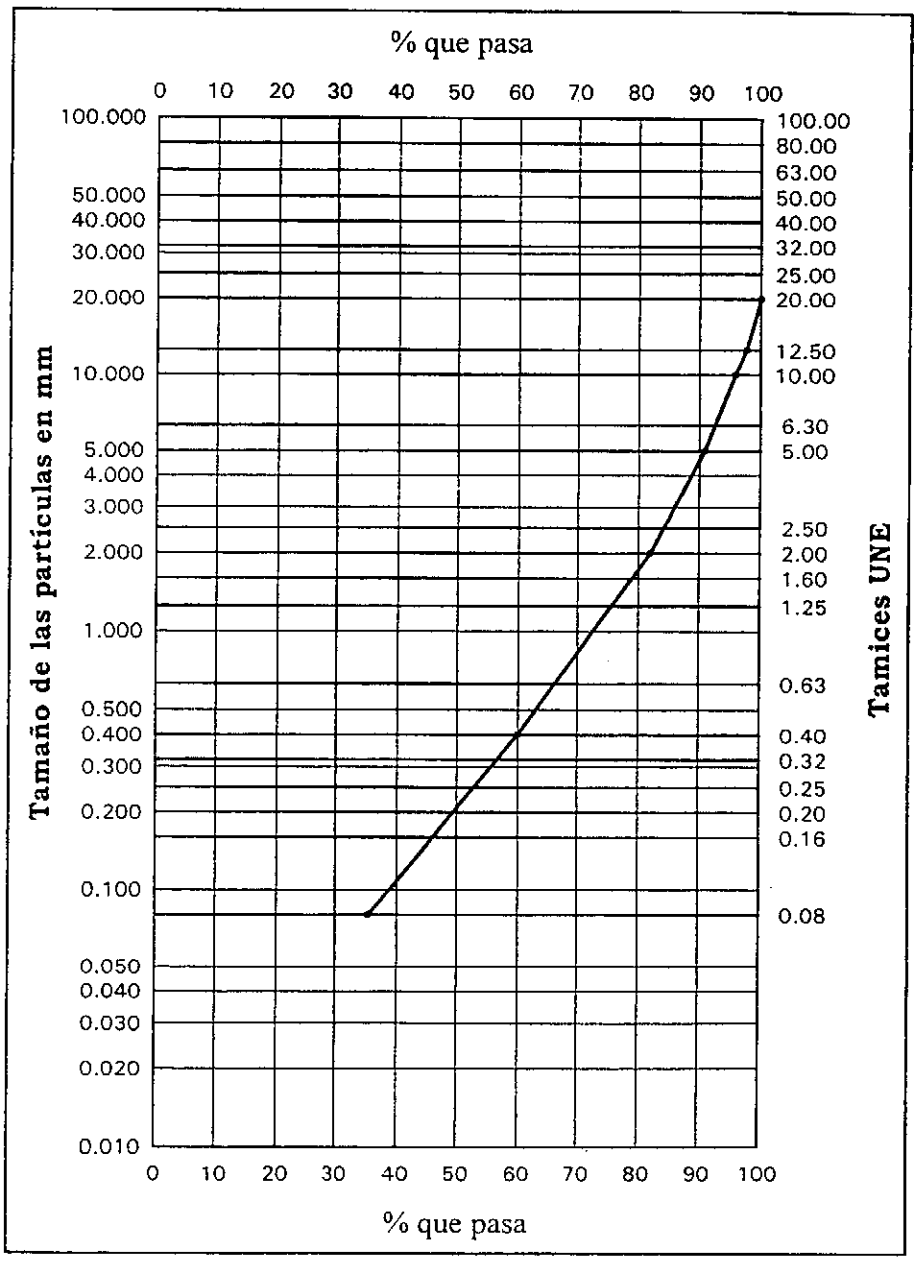
N/REF.	69.819	**TIPO MUESTRA**	Suelo

% QUE PASA

TAMIZ 20 mm	100.0
TAMIZ 12.5 mm	97.7
TAMIZ 10 mm	95.9

% QUE PASA

TAMIZ 5 mm	90.9
TAMIZ 2 mm	82.0
TAMIZ 0.40 mm	59.9
TAMIZ 0.080 mm	35.5



OBSERVACIONES:

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG (U.N.E 103-103 y 104)

DENOMINACIÓN	C.T.R.U. ARENAS DE SAN PEDRO
SU REFERENCIA	Cata 4
LOCALIZACIÓN	

N/REF.	69.819	TIPO MUESTRA	Suelo

LÍMITES DE ATTERBERG (U.N.E 103-103 y 104)

LÍMITE LÍQUIDO	32
LÍMITE PLÁSTICO	28
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	4

OBSERVACIONES:

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208874.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103-101)

DENOMINACIÓN	C.T.R.U. ARENAS DE SAN PEDRO
SU REFERENCIA	Cata 5
LOCALIZACIÓN	

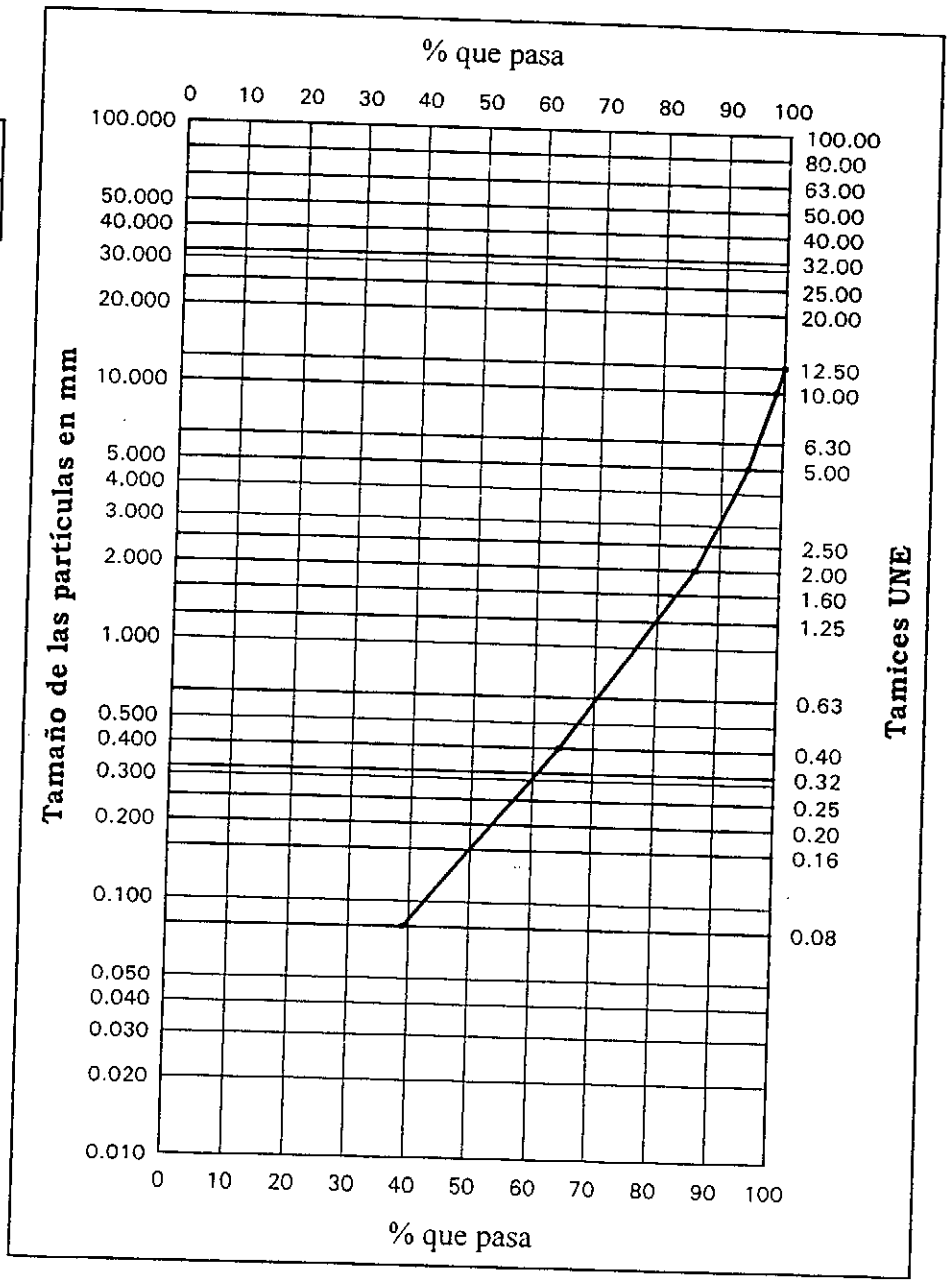
N/REF.	69.820	**TIPO MUESTRA**	Suelo

% QUE PASA

TAMIZ 12.5 mm	100.0
TAMIZ 10 mm	98.7

% QUE PASA

TAMIZ 5 mm	94.3
TAMIZ 2 mm	86.0
TAMIZ 0.40 mm	64.3
TAMIZ 0.080 mm	39.0



OBSERVACIONES:

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG (U.N.E 103-103 y 104)

DENOMINACIÓN	C.T.R.U. ARENAS DE SAN PEDRO
SU REFERENCIA	Cata 5
LOCALIZACIÓN	

N/REF.	69.820	TIPO MUESTRA	Suelo

LÍMITES DE ATTERBERG (U.N.E 103-103 y 104)

LÍMITE LÍQUIDO	30
LÍMITE PLÁSTICO	26
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	4

OBSERVACIONES:

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA.

Mod. G-004-IV Capital social: 500.000.000 ptas. 1.ª Inscr., Hoja Merc. Madrid, t. 2.329, Lg. 1.ª Sec., F. 183, H. 14.794 - C. I. F. A-28208874.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

INFORME: S-01/01823

El presente informe consta de once hojas todas ellas selladas y numeradas correlativamente de la número uno a la once

Madrid 08 de Febrero del 2001

POR LA DIVISION DE ENSAYOS DE LA CONSTRUCCION

JEFE DE LA DIVISION

FDO.: FRANCISCO BLANCO HERRERO

FDO.: JOSE LUIS OLIVARES SAIZ

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

ANÁLISIS DE AGUAS

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

GEOCISA
LLANOS DE JEREZ 10-12
28820 COSLADA (MADRID)

ATTN Dña. BEATRIZ RUIZ

Madrid, 8 de Febrero de 2001

Muy Sr. nuestro:

Adjunto le enviamos el Documento O.E. nº 5201/01 que contiene los resultados de los análisis por Vd. solicitados.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración que necesite.

Atentamente, le saluda

CASTAÑAR ROMERO GIL
Responsable Técnico de
Caracterización de Materiales

Mod. G-004-N Capital Social 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G-1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208874.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

O.E. 5201/01
PETICIONARIO GEOCISA
REF. OBRA C.T.R.U. ARENAS DE SAN PEDRO
FECHA RECEPCION 5/02/01
FECHA ANALISIS 8/02/01

RESULTADO DE LOS ANALISIS QUIMICOS REALIZADOS EN AGUA

NUM.MUESTRA	69821
REFERENCIA	AGUA H-5
pH	7,5
Cloruros (Cl^-) (mg/L)	12,2
Sulfatos ($SO_4^=$) (mg/L)	45
Magnesio (Mg^{2+}) (mg/L)	1,0
Calcio en (CaO) (mg/L)	2,2

Procedimiento de análisis: STANDARS METHODS for the examination of water and wastewater.

Efectuado por el Lab. de Análisis Químicos de la Div. Ensayos Medioambientales
Madrid, 8 de Febrero de 2001
POR EL LABORATORIO

JUAN J. MUÑUMEL DUEÑAS
Encargado del Laboratorio

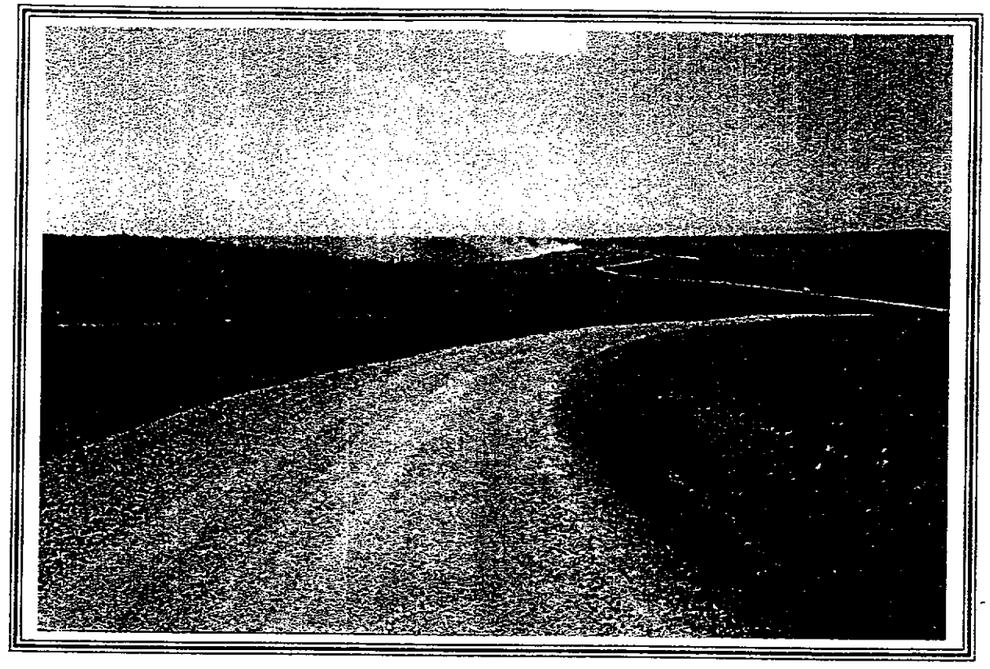
Resp. Téc. Caracterización de Materiales

CASTAÑAR ROMERO GIL
Lda. en Ciencias Químicas

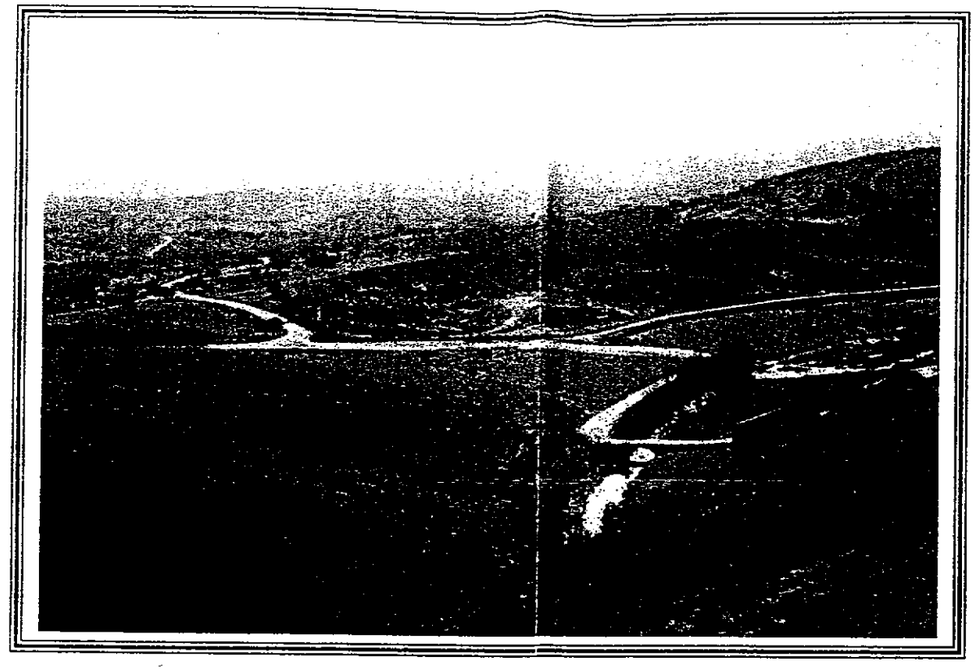
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la aprobación expresa de GEOCISA
Este documento solo afecta a las muestras sometidas al ensayo.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1ª Insc. Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.359, G. 1.716, S. 3ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208874.

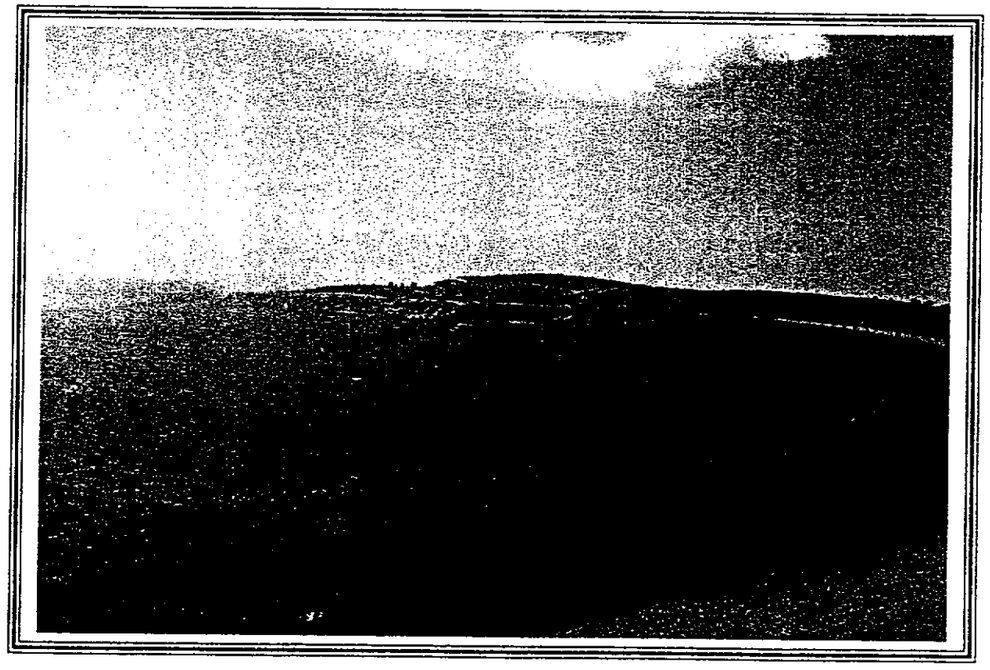
ANEJO V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Acceso al futuro C.T.R.U. desde Arenas de San Pedro



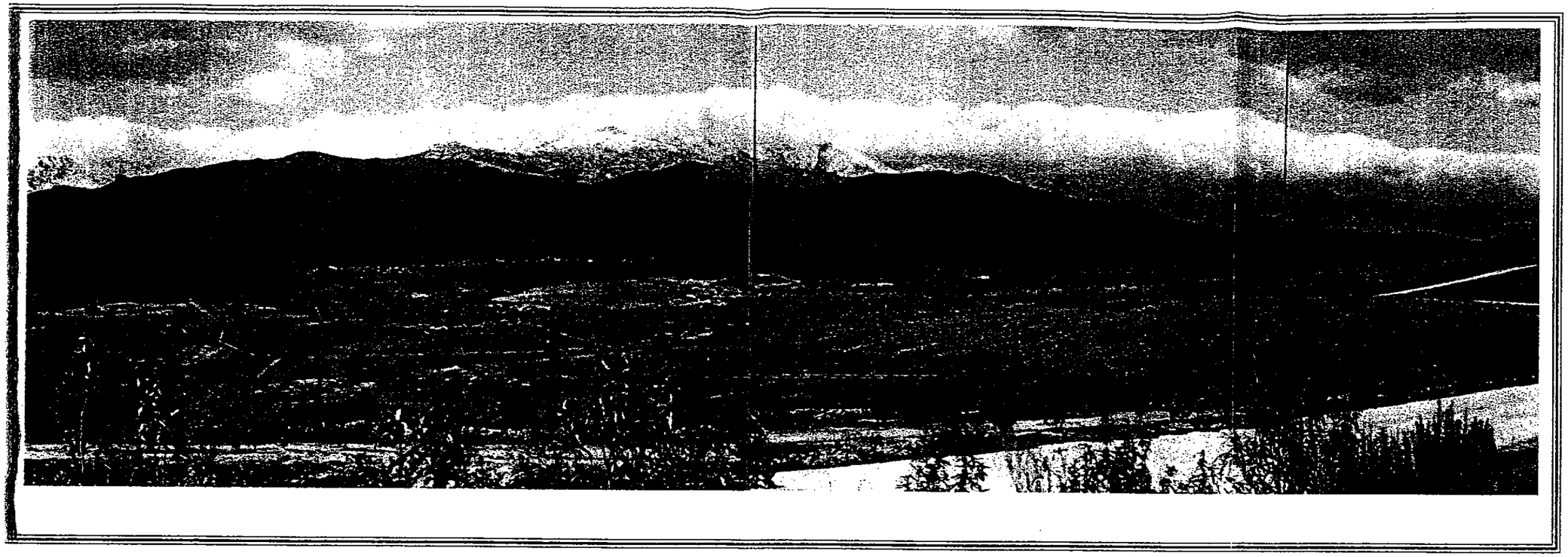
Acceso al futuro C.T.R.U. desde Poyales del Hoyo



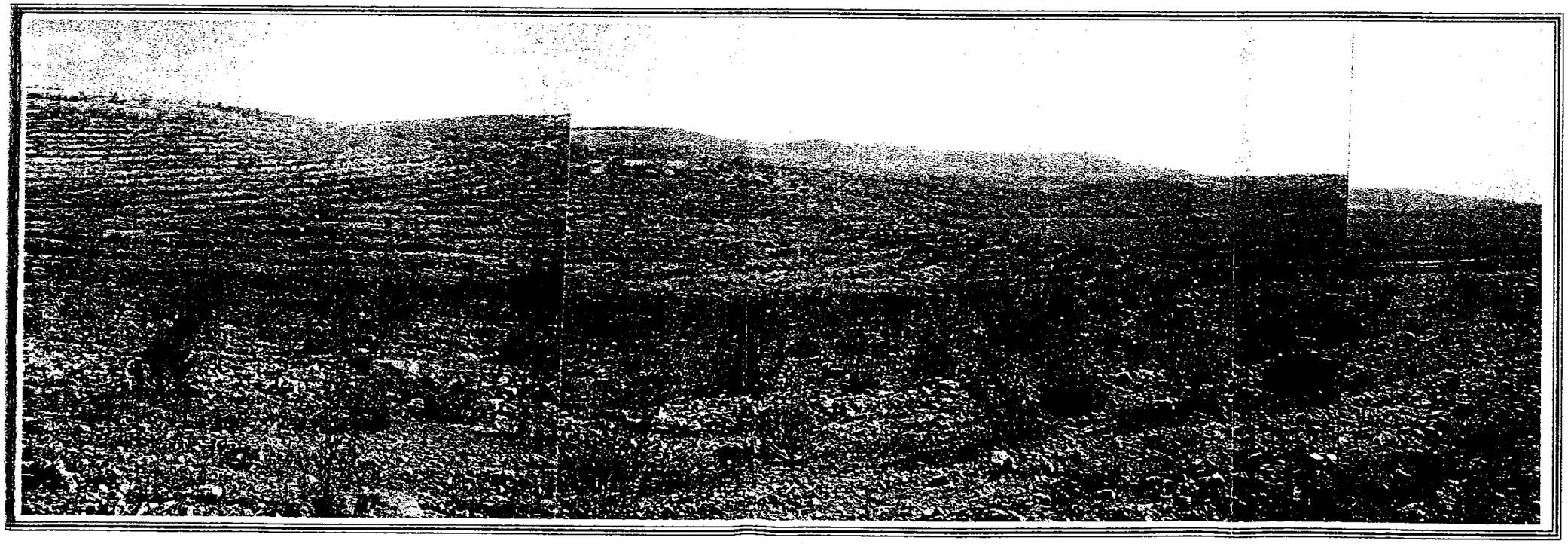
Parcela de ubicación del futuro C.T.R.U. de Ávila Sur



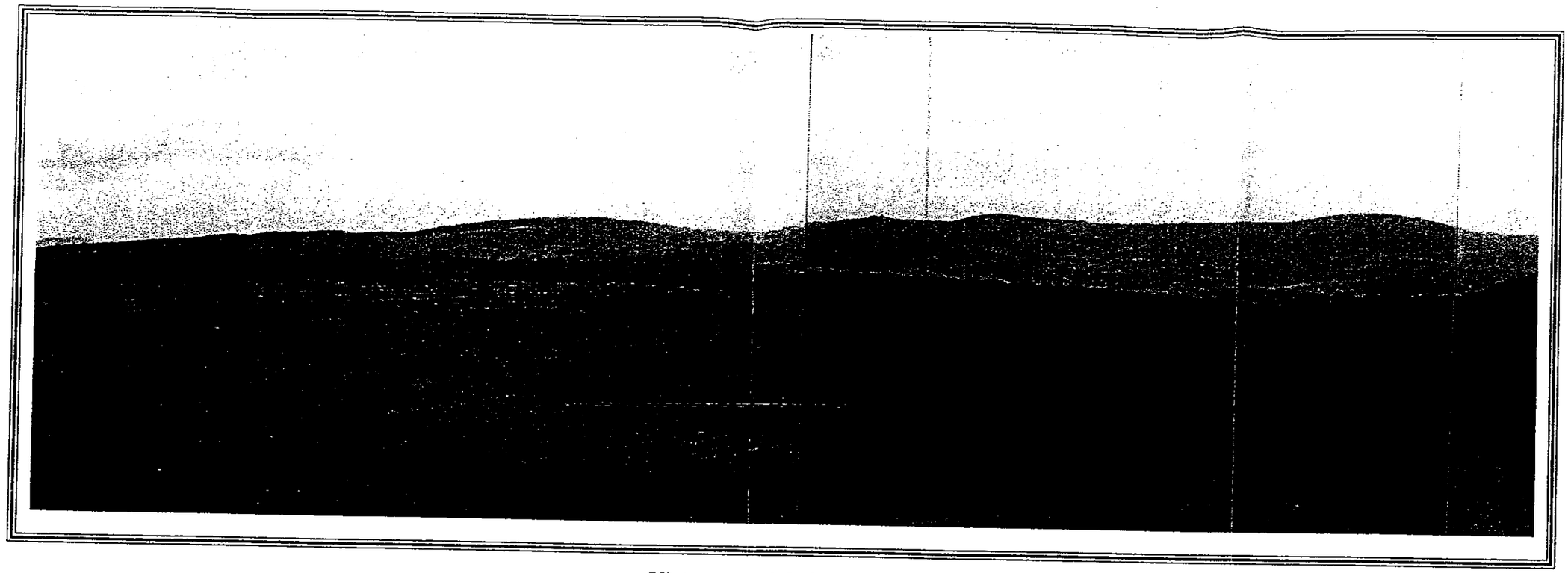
Vertedero actual en las inmediaciones



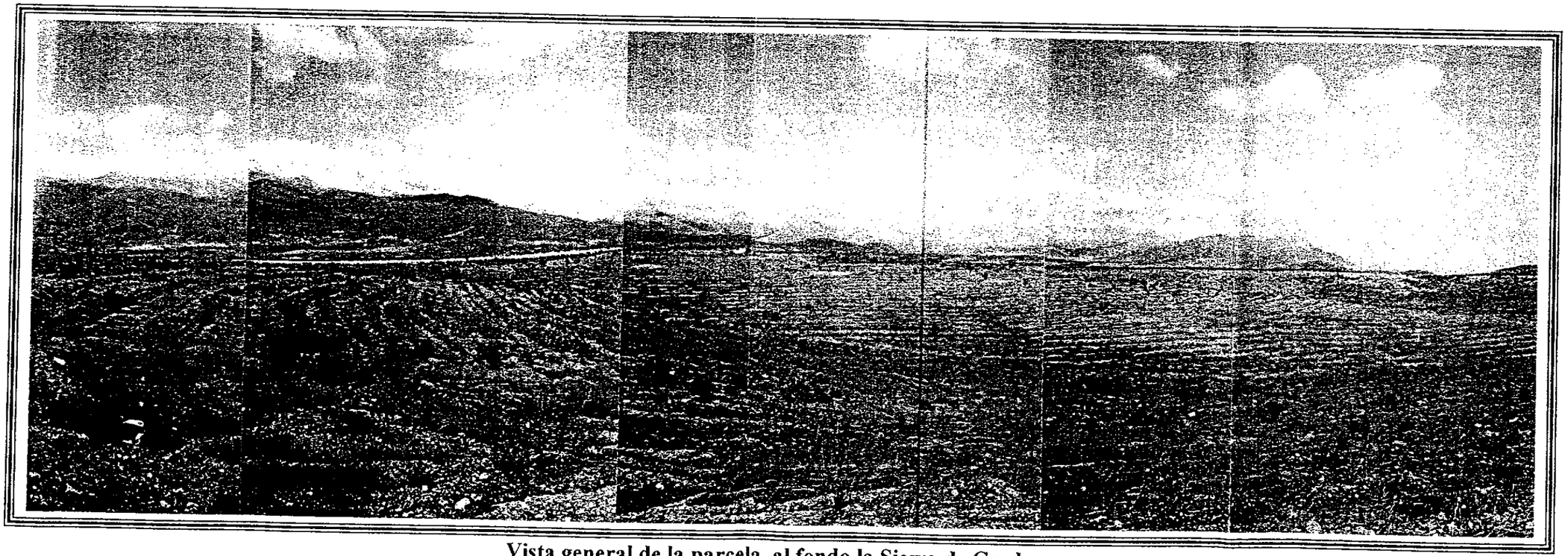
Vertiente meridional del macizo de Gredos al norte del emplazamiento



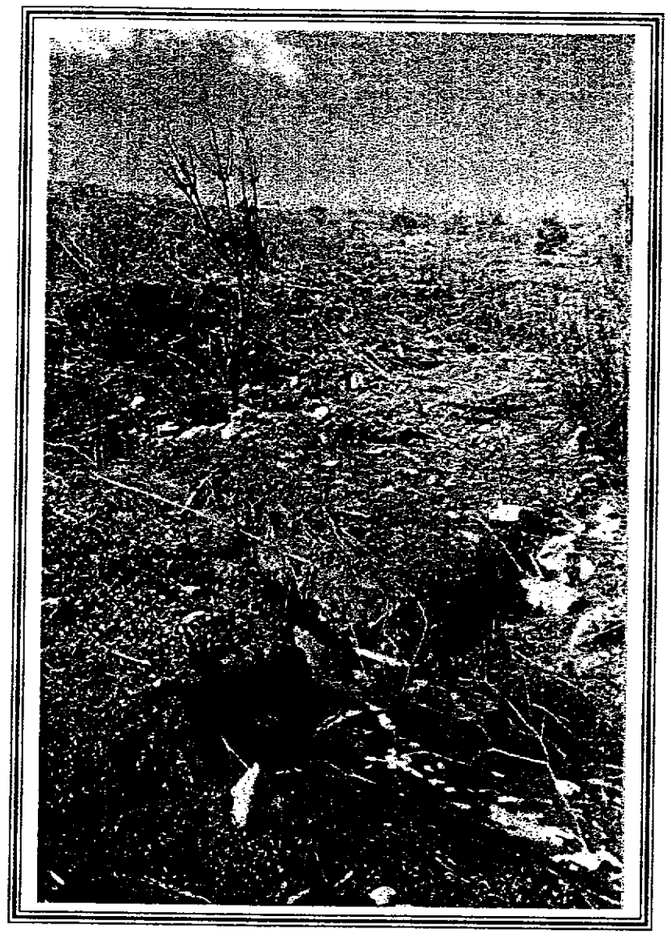
Encinares y jarales al sur del emplazamiento



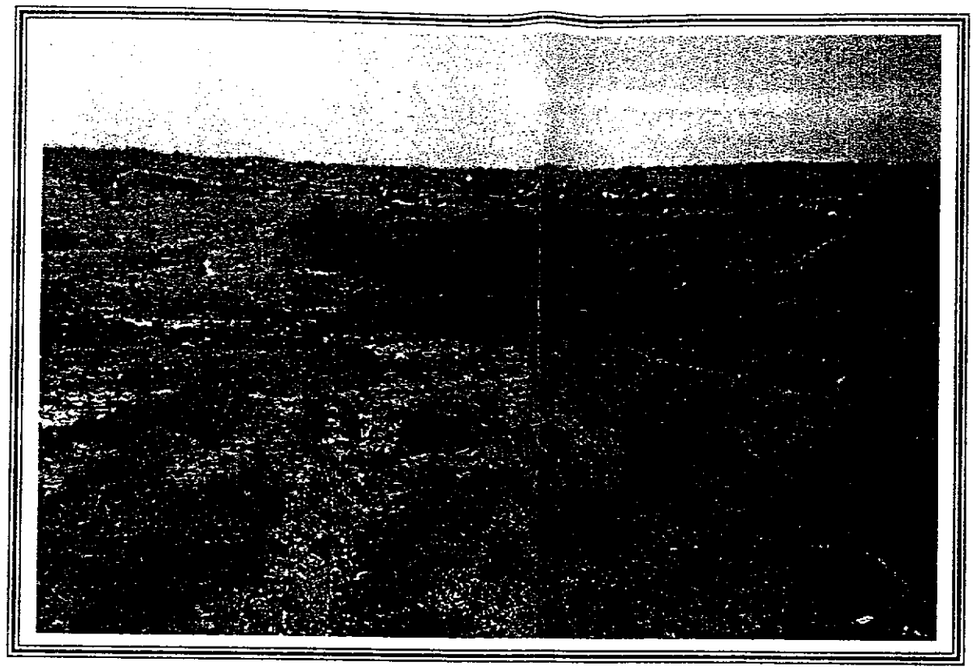
Vista general de la parcela



Vista general de la parcela, al fondo la Sierra de Gredos

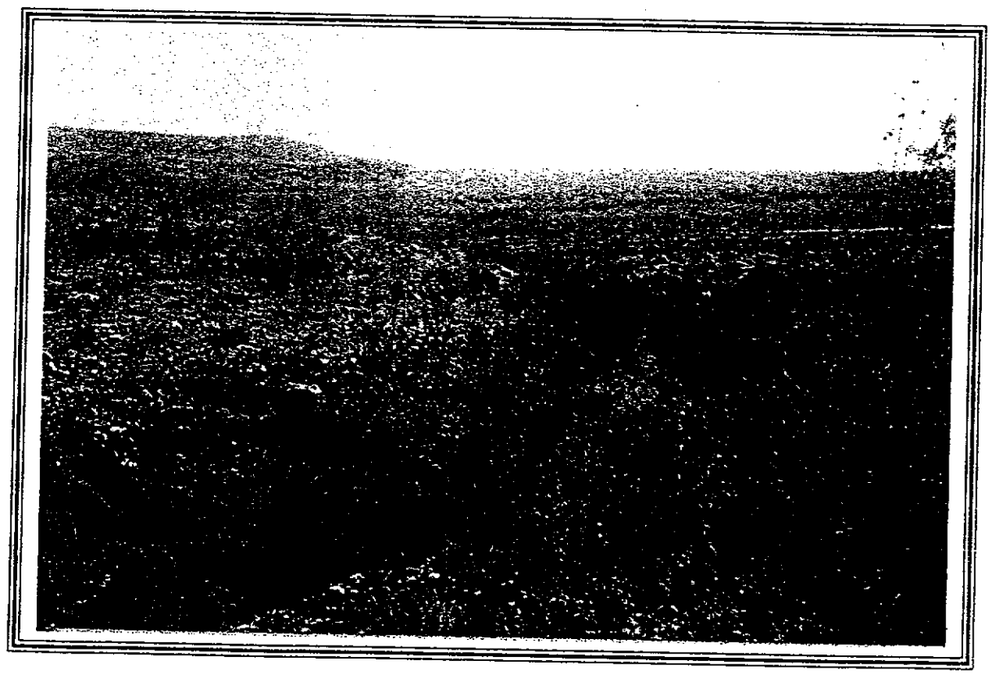


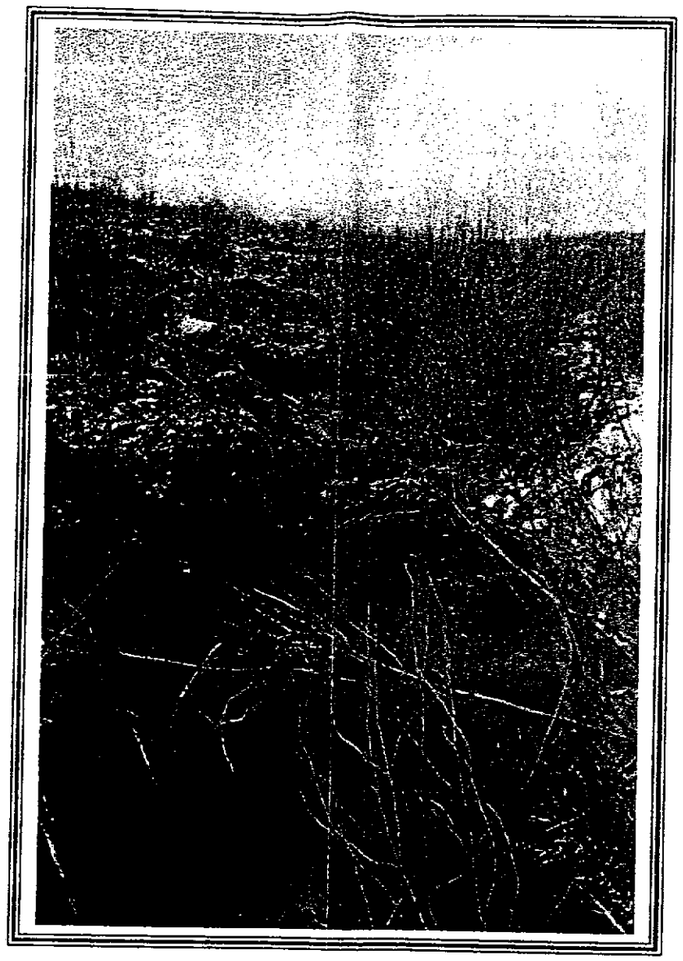
Escorrentía superficial y encharcamientos en la zona con posible mezcla de lixiviados











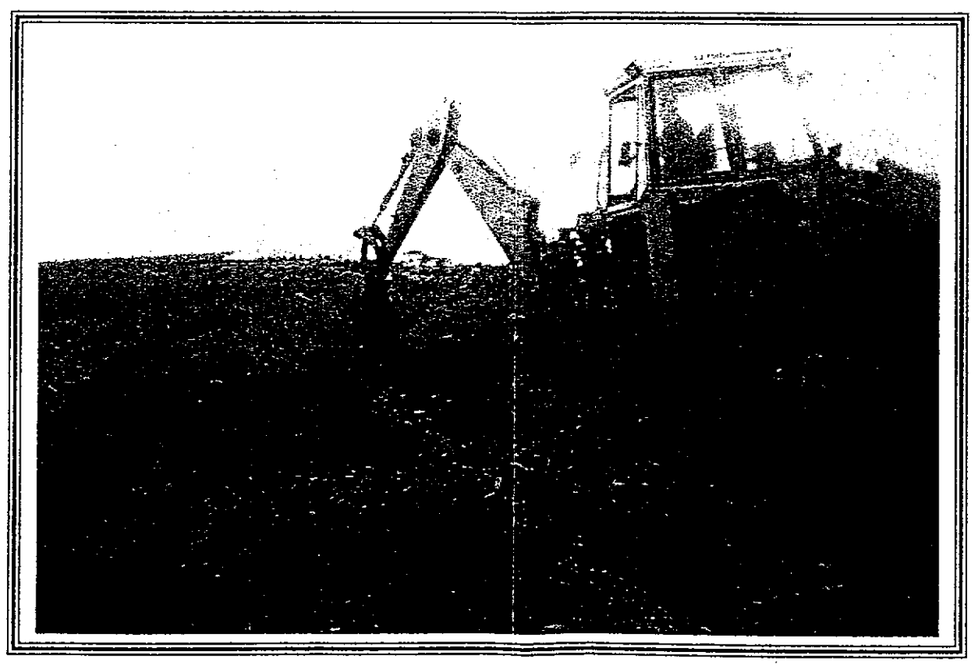
Aguas superficiales que discurren al este de la parcela

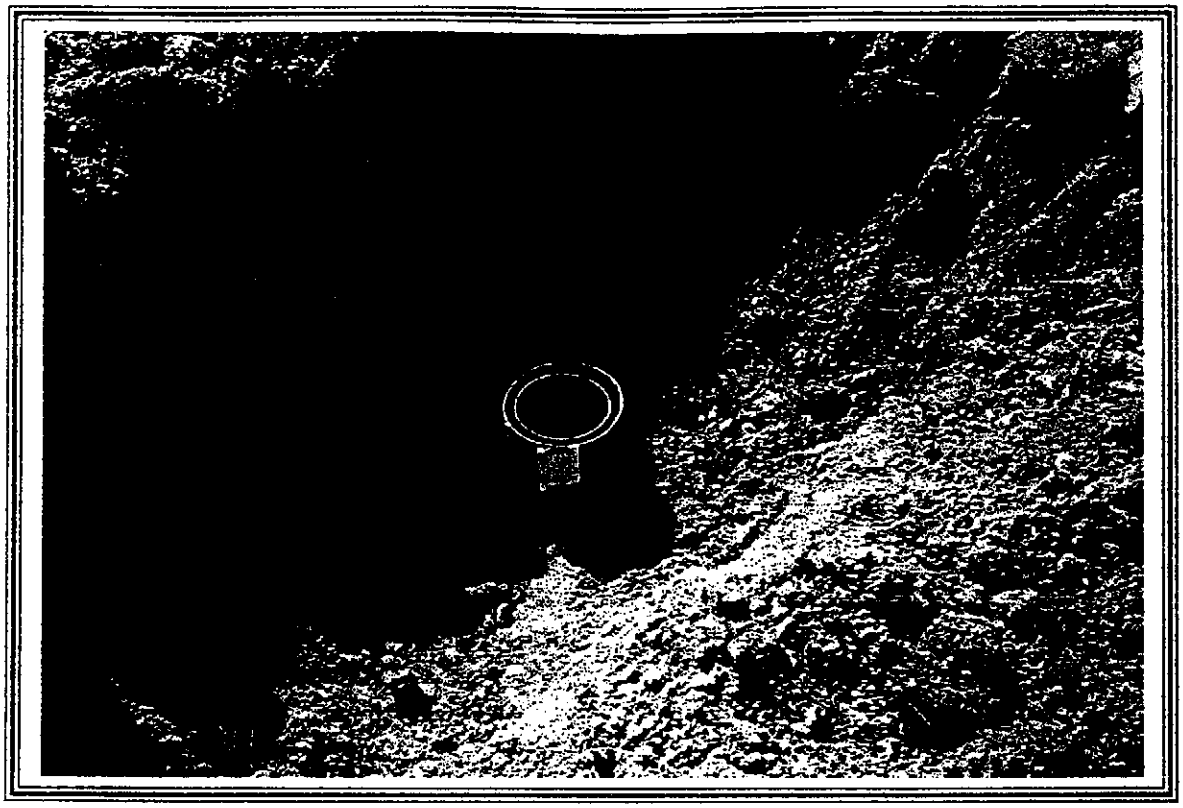




Distintas vistas de los trabajos de excavación de las catas.



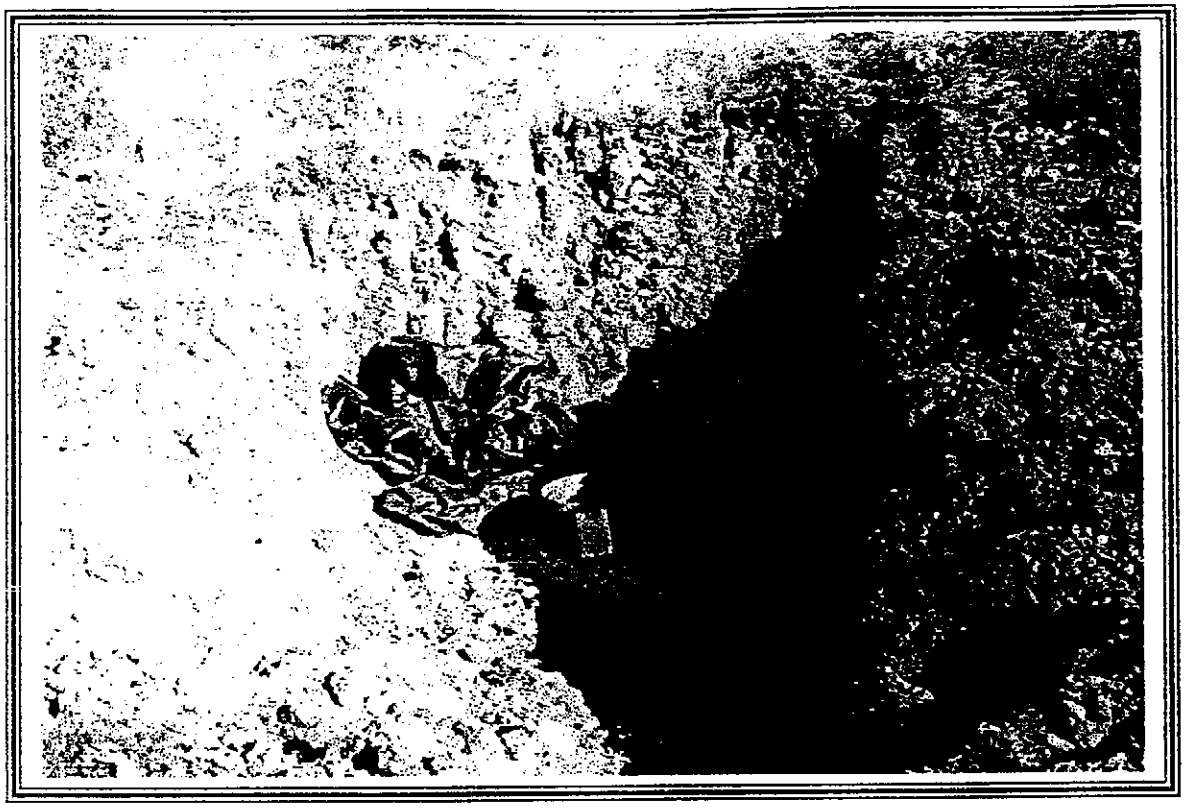




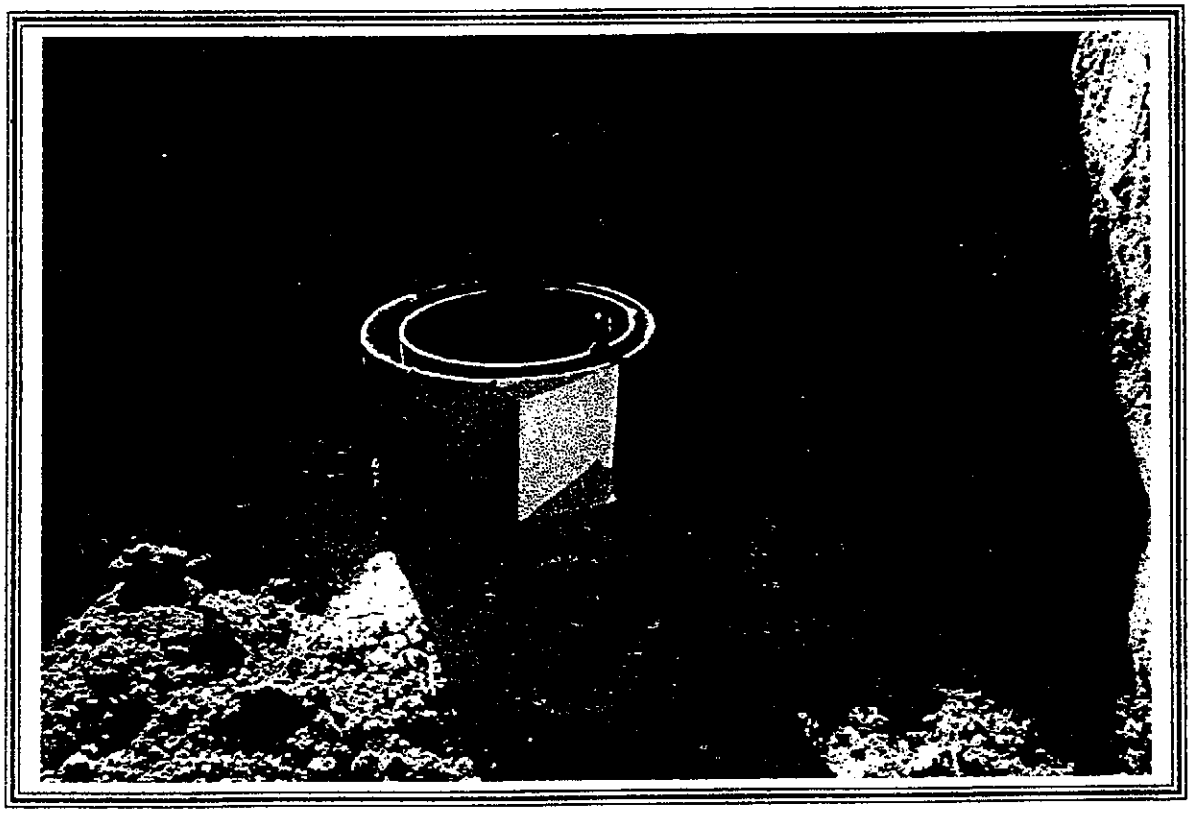
Ensayo de infiltración H-1



Ensayo de infiltración H-2



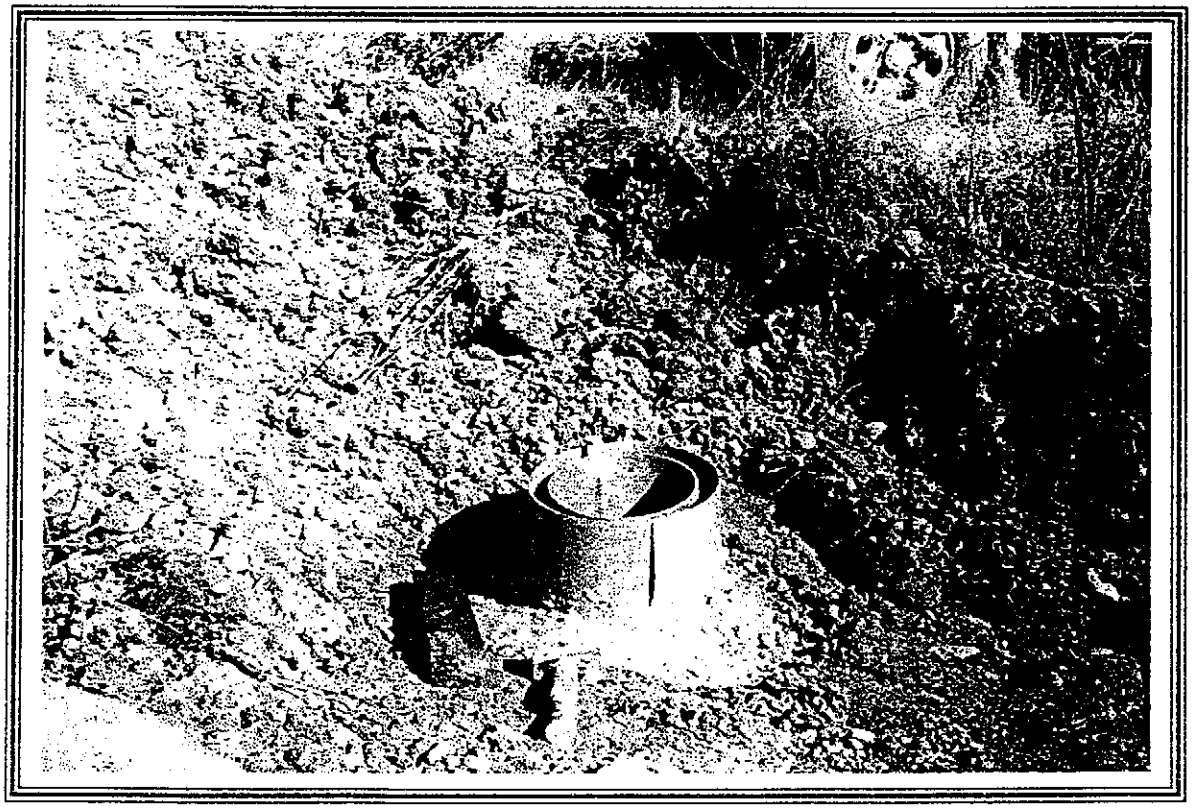
Ensayo de infiltración H-3



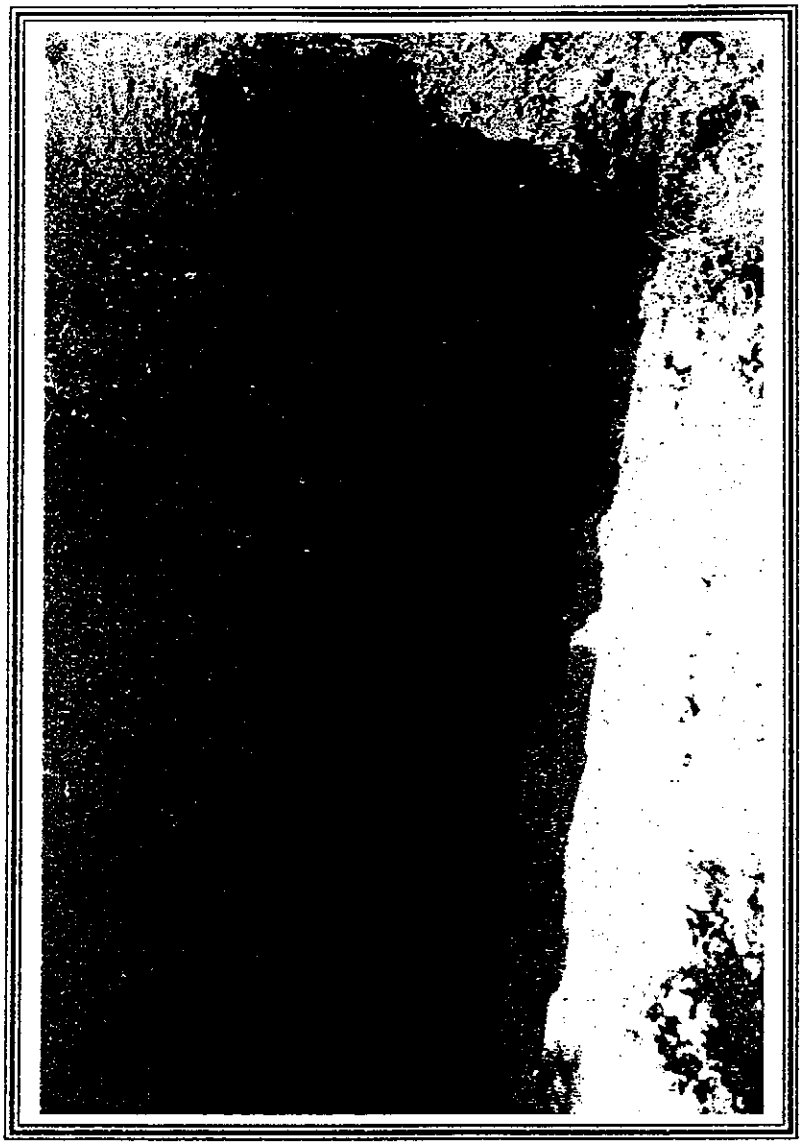
Ensayo de infiltración H-4



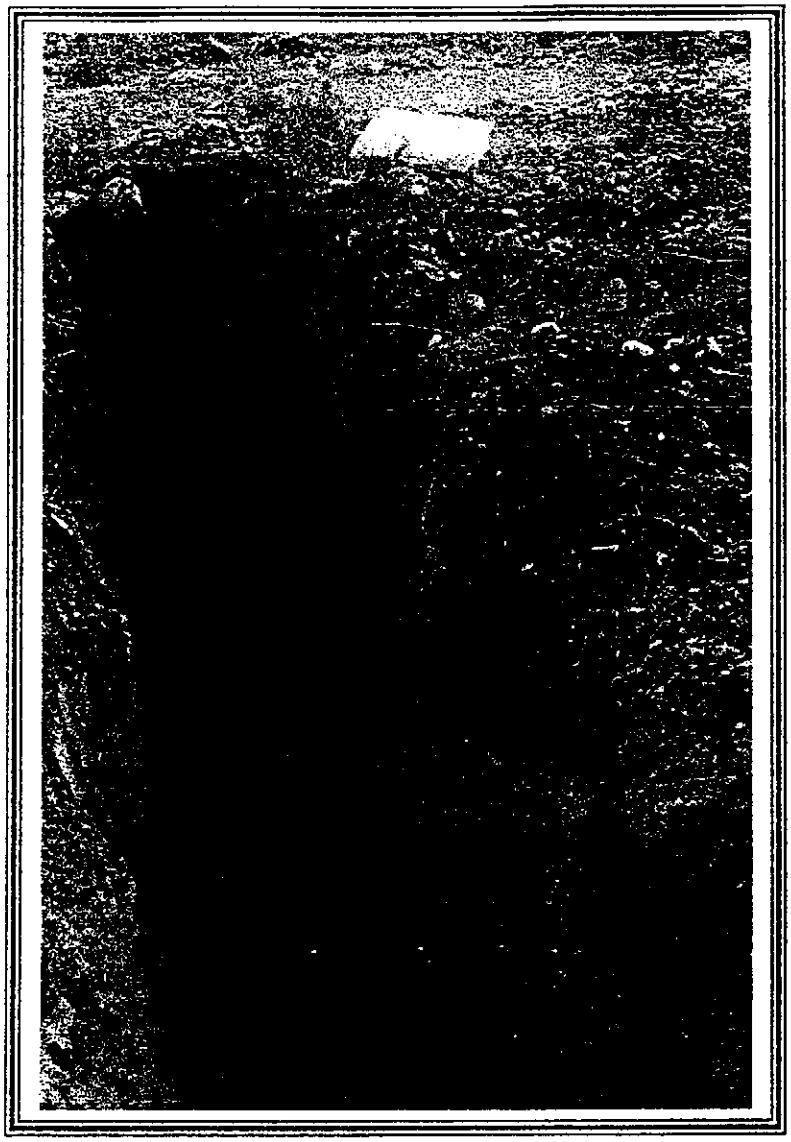
Ensayo de infiltración H-5



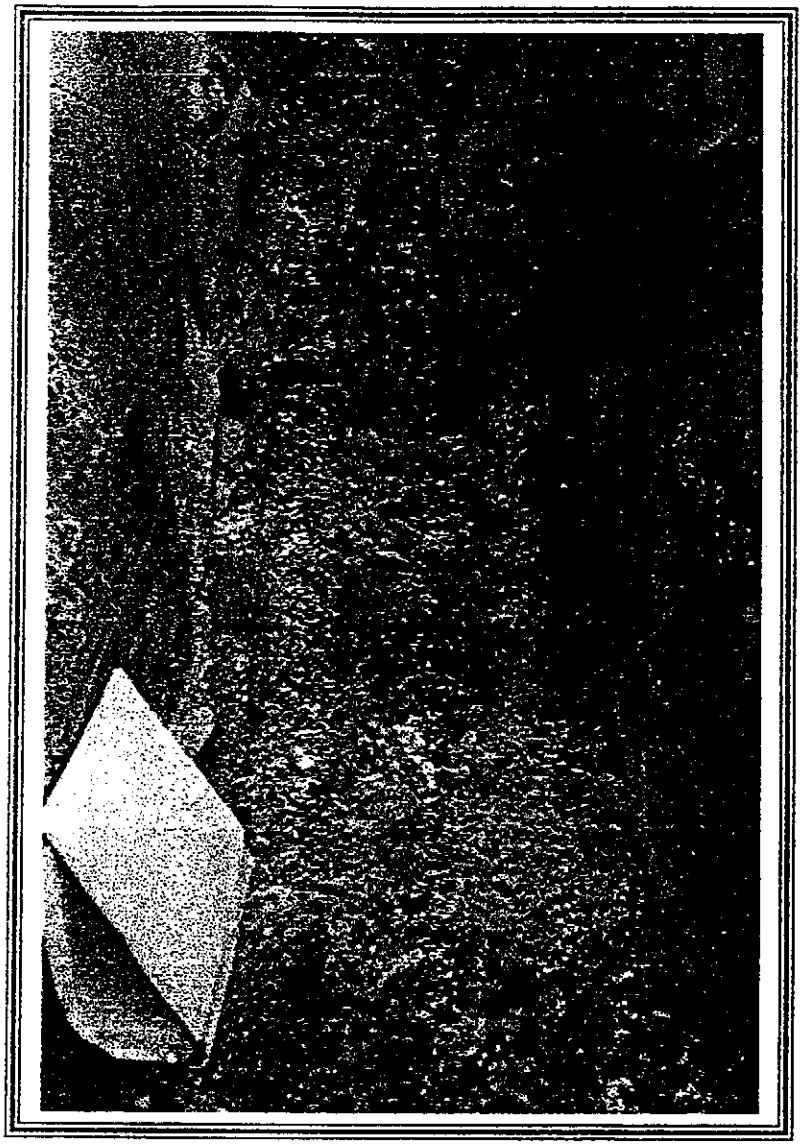
Ensayo de infiltración H-6



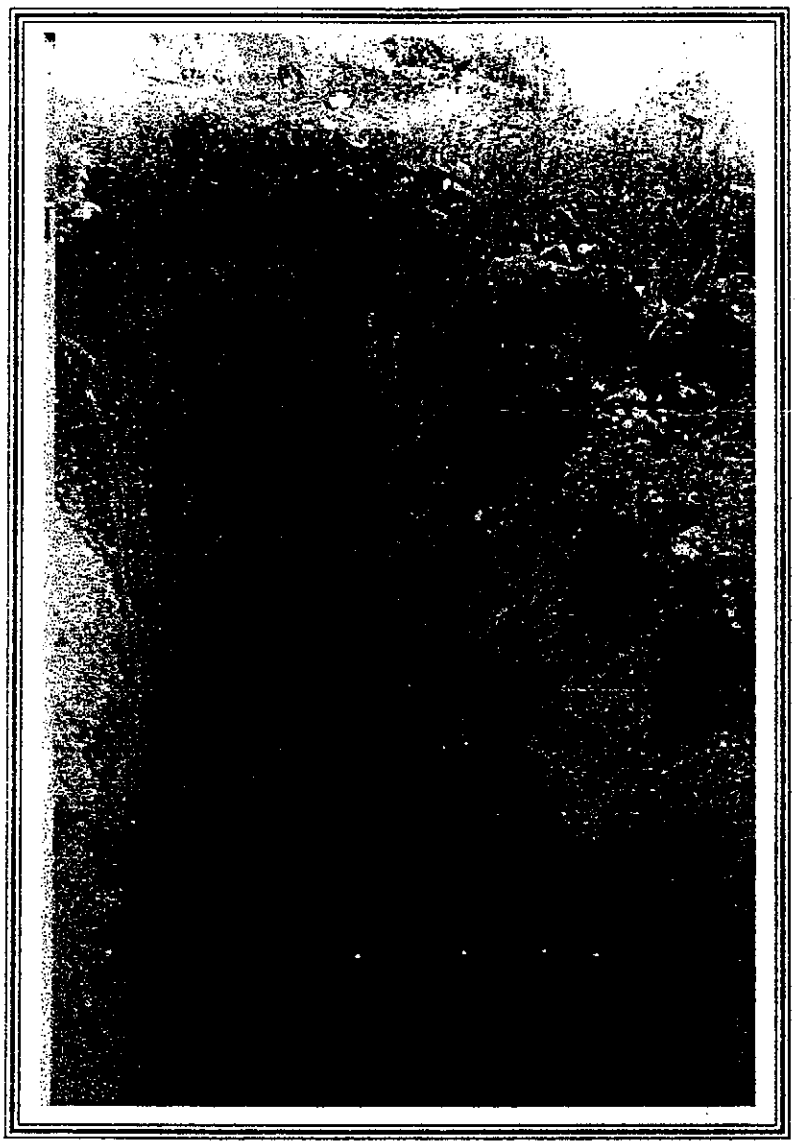
Calicata C-1



Calicata C-2



Calicata C-3



Calicata C-4



Calicata C-5

ANEJO Nº 3. CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DEL PROCESO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. RESIDUOS A TRATAR 1

2.1 TIPOLOGÍA 1

2.2 COMPOSICIÓN 1

3. ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN 2

4. DIMENSIONAMIENTO 4

4.1 DIMENSIONAMIENTO 4

5. CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO COMPOSTAJE 6

6. CÁLCULOS DE ELEMENTOS DE DRENAJE 9

6.1 HIDROLOGÍA 10

6.1.1 ASPECTOS PREVIOS 10

6.1.2 CÁLCULO DE PRECIPITACIONES 10

6.1.3 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LOS CAUDALES 12

6.1.4 CÁLCULO DE LOS CAUDALES 32

6.2 CÁLCULO DE ELEMENTOS DE DRENAJE 34

6.3 SEPARADOR DE HIDROCARBUROS 36

APÉNDICE 1. PLANO DE CUENCAS 37

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se realizan lo cálculos justificativos relativos al proceso en la medida que éste ha sido modificado con las adaptaciones y mejoras introducidas en el mismo.

2. RESIDUOS A TRATAR

2.1 TIPOLOGÍA

El material a tratar en la nueva instalación es el denominado residuo FORS. Se entiende por FORS la Fracción Orgánica procedente de la Recogida Separada.

El tratamiento más simple y fiable, sin duda, para este tipo de residuo es el compostaje. Como consecuencia del mismo se obtiene una fracción final de compost.

La densidad del residuo procedente de la recogida separada de materia orgánica se estima que será de 650 kg/m^3, suponiendo además que es de alta calidad, es decir que presenta un bajo nivel de impropios. Para ello es recomendable, aunque no es objeto de esta Memoria que el acceso a los contenedores específicos de materia orgánica se produzca de forma selectiva (con llave o tarjeta), al menos al principio de la implantación.

Como consecuencia de la recogida separada de la materia orgánica la "fracción resto" también sufrirá variación en su composición y, de forma importante, la fracción considerada MOR como resultado de su tratamiento.

En principio el tratamiento previsto para la fracción orgánica de la fracción "resto" (MOR) se seguirá destinando a la biometanización y fabricación de bioestabilizado como se está realizando en la actualidad, si bien en un futuro proceso de modernización de la planta las cantidades de los flujos podrían variar como consecuencia de los tamaños que finalmente se destinen a cada tratamiento.

2.2 COMPOSICIÓN

No existe una clara caracterización del biorresiduo que se puede esperar en la planta propuesta, pero de las experiencias de recogida selectiva existente se puede estimar diferente composición dependiendo del tipo de recogida selectiva y el tamaño de los núcleos de implantación.

El contenido de impropios puede oscilar entre un 5% y un 30%. En algunas experiencias piloto de implantación de recogida selectiva realizadas en España se han obtenido composiciones con baja contenido de impropios para pequeños núcleos de población y recogida de residuo comercial.

A medida que se amplíe le recogida selectiva a núcleos más poblados es normal que se incremente el contenido de impropios dependiendo del tipo de contenedor implantado.

Se establece como composición tipo, que puede oscilar entre un 5% y un 30% de contenido de impropios, la siguiente:

	Porcentaje Mínimo	Porcentaje Máximo	Composición Media
Materia orgánica biodegradable			**85,0%**
Residuos de comida	60,0%	75,0%	70,0%
Podas	10,0%	20,0%	15,0%
No biodegradables			**15,0%**
Papel	0,5%	5,0%	2,50%
Plásticos duros/envases	3,0%	9,0%	5,50%
Plástico-film	1,0%	5,0%	2,50%
Metales	0,1%	1,5%	0,80%
Vidrio	0,1%	3,0%	1,30%
Textil	1,0%	4,0%	2,40%
Total			**100,0%**

Tabla 1 Composición tipo del residuo a tratar

En cuanto a la composición de la fracción MOR, presente en la fracción "resto" del residuo doméstico, cuando se encuentre implantada la recogida separada de materia orgánica, resulta muy difícil de determinar, más aún si en un futuro se modifica el pretratamiento y clasificación actual.

Se opta, por tanto, en mantener una composición similar a la actual con resultados similares en el tratamiento que mantendrá el dimensionamiento a falta de mayor información, del lado de la seguridad.

3. ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

Con objeto de conocer cuáles son las actuaciones previstas que supondrán cambios en el proceso se relacionan para cada uno de los dos centros a continuación:

El ámbito de la actuación del proyecto para el tratamiento de la fracción procedente de la recogida separada será para todos aquellos municipios en los que se implantará de manera progresiva este tipo de recogida. Dichos municipios, al menos en un periodo a corto y medio plazo, son los que cuentan

con una población mayor de 1.000 habitantes los cuales suponen el 62,91% de la población total de la zona correspondiente a Ávila Sur.

De las toneladas de entrada de esta fracción FORS que se espera que se sometan de entrada a planta en la línea de tratamiento, que son 3015 t, el 0,89% se corresponden con metales recuperados en la separación magnética, resultando por tanto 2.988 t que se destinan a túneles a tratamiento en el C.T.R. para el 2026, siendo muy probable que esta cifra aumente con el tiempo, fruto de las campañas de actuaciones de formación, información y sensibilización, y al aumento del número de municipios de menos de 1.000 habitantes que vayan implantado la recogida separada y con destino del biorresiduo el Centro de Tratamiento.

A continuación, se incluyen las tablas con los municipios, la población y las cantidades de biorresiduos estimadas de producción.

MUNICIPIO (más de 5.000 habitantes)	Habitantes a 1 de enero de 2024	Producción FORS estimada (t/año)
05014 Arenas de San Pedro	6.464	869
05047 Candeleda	5.001	681
TOTAL	**11.465**	**1.550**

MUNICIPIO (más de 1.000 habitantes)	Habitantes a 1 de enero de 2023	Producción FORS estimada (t/año)
05014 Arenas de San Pedro	6.464	869
05047 Candeleda	5.001	681
05240 Sotillo de la Adrada	4.780	640
05002 Adreada, La	2.727	350
05187 Piedralaves	2.136	285
05054 Casavieja	1.410	190
TOTAL	**22.518**	**3.015**

Como se ha comentado anteriormente, la cantidad considerada para el cumplimiento de los objetivos es la cantidad destinada a compostaje que será de 2.988 toneladas anuales para el año 2026, si bien esta cantidad podrá ir incrementándose a lo largo del tiempo. Es por ello que la capacidad de diseño de tratamiento de la planta, es de 4.840 t/año de biorresiduos recogidos de forma separada.

La cantidad de entrada a la planta para el cumplimiento de los objetivos es la cantidad destinada a compostaje que será de 3.015 toneladas anuales.

En el proceso de compostaje como fracción estructurante será necesario el aporte de 279 t/año de material leñoso procedente de podas o madera reciclada. Una vez descontadas las pérdidas durante

el proceso de fermentación y maduración de la FORS, la cantidad que se destinará a afino de compost será de 1.940 t/año.

Tras el proceso de afinado, una vez descontadas las pérdidas y los rechazos se estima una producción de compost de 1.164 t/año.

4. DIMENSIONAMIENTO

4.1 DIMENSIONAMIENTO

Para el tratamiento del biorresiduo procedente de la recogida separada, se ha optado por las siguientes fases:

- Recepción de residuos:

  La planta de Arenas cuenta con unas instalaciones suficientes para el pretratamiento de una posible llegada de materia orgánica recogida de forma separada ya que dispone de una nave de recepción suficientemente amplia para realizar un acopio separado y línea para el tratamiento de residuos de "resto" y "todo uno" compatible y suficiente (25t/h) para el mismo. Mezcla de residuo y estructurante de la fracción FORS.

- Alimentación y clasificación de la fracción FORS:

  Utilizando la línea actual como línea específica de materia orgánica recogida separadamente no sería necesaria ninguna modificación en la línea de pretratamiento y clasificación, siendo el único condicionante mantener los flujos separados, es decir que se funcione en turnos diferentes.

- Fermentación de la FORS:

  La materia orgánica seleccionada de la fracción "resto" y la materia orgánica separada serán tratadas en túneles separados para que esta última pueda ser considera como material recuperado.

  A la vista de los cálculos realizados es necesaria la implantación de un nuevo túnel de compostaje de tal forma que se puedan dedicar dos túneles al tratamiento de la materia orgánica recogida de forma separada y otros dos al bioestabilizado en túneles de la materia orgánica contenida en las fracciones "resto" o "todo uno".

- Mezcla de residuo y estructurante de la fracción FORS:

  Para ello se necesita una zona de acopio de material procedente de restos de poda y jardinería para trasladarlos a la nueva nave de maduración y afino y allí ser triturados para su mezcla con

la fracción FORS y posterior alimentación a túneles. Se habilitará un área al lado de la nave de carga a túneles.

- Maduración en meseta volteada del material procedente de túneles:

  La maduración se realizará en la nave actual en la que se dispondrá de una superficie para la formación de parvas independientes para la obtención de compost y bioestabilizado. Además, en esta misma nave se reserva una superficie como zona de acopio para la llegada de la FORS y la MOR, zona para la homogeneización de la mezcla de materia orgánica y estructurante y zona de carga y descarga de túneles.

- Afinado del compost:

  Como se ha comentado anteriormente se realizará este proceso en la nave actual de afino, en la que únicamente se modificarán las cintas de salida de la mesa densimétrica y la construcción de muros troje para la salida del material afinado según se trate de compost o bioestabilizado, de forma que ambos productos se encuentren perfectamente diferenciados.

- Tratamiento de aire:

  Inicialmente se dispone la misma capacidad que la existente y no requiere ampliación ni/o modificación. Se realizarán los montajes de los nuevos equipos en la galería de ventiladores ampliada para dar servicio al nuevo túnel de compostaje. Además, será necesario las conexiones de los nuevos equipos al sistema de ventilación y tratamiento de aire actuales.

- Tratamiento de aguas:

  No es necesaria ninguna variación respecto de la instalación actual salvo mínimas afecciones y/o adaptaciones de la recogida a las nuevas zonas proyectadas.

- Red de recogida de lixiviados:

  Se trata de las obras para la modificación y adaptación de las instalaciones de recogida de lixiviados en la nueva galería de ventiladores y en el túnel de compostaje.

5. CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO COMPOSTAJE

ARENAS DE SAN PEDRO . Dimensionamiento compostafe. FRACCIÓN "FORS" CON RECOGIDA SEPARADA DE M.O. - 1 -

1. Datos de partida

MO procedente de "resto"

Cantidad de materia a tratar	2.988	t/año
Densidad estimada de la fracción a compostar	0,75	t/m^3
Sequedad estimada de la fracción a compostar	80,00%	
Materia seca de la fracción orgánica	2.390	t/año

Restos verdes triturados (FV)

Sequedad estimada de la fraccion verde	45,00%	
MO Input (t/año)	2.988	t/año
Fracción Verde mezclada (% en volumen de MO)	20,00%	
Densidad F.V. (ton/m^3)	0,35	t/m^3
FV. (t/año)	279	t/año
Materia Seca de la FV	125	t/año

Mezcla	3.267	t/año
	4.781	m^3/año
Densidad de la mezcla en entrada	0,68	t/m^3
Materia seca de la mezcla	2.516	t/año

2. Túneles de fermentación

Fracción orgánica, Input.

Entrada anual	2.988	t/año
Densidad Fracción orgánica	0,75	t/m^3
Fracción verde (% en volumen)	20,0%	
Densidad Residuo Vegetal	0,35	t/m^3
Residuo vegetal	279	t/año
Residuo Mezcla	3.267	t/año
	4.781	m^3/año
Densidad antes de pérdidas en mezcla y homogeneización	0,68	t/m^3
Pérdida de volumen en mezcla y homogeneización	5,0%	
Entrada a túneles	3.266,88	t/año
	4.542	m^3/año
Densidad de la mezcla	0,72	t/m^3
Volumen a túneles tras pretratamiento	4.542	m^3/año

Dimensiones de los túneles

Ancho	5,00	m
Alto	5,00	m
Largo	20,00	m
Altura de llenado	2,80	m
Carga de llenado	2,01	t/m^2
Sección efectiva	14,00	m^2
Volumen efectivo por túnel	280,00	m^3
Tiempo de permanencia	14	días
	2,0	semanas
Volumen diario a tunel	12,44	m^3
Tiempo de llenado	22,50	días
Capacidad del túnel	201,40	t/(per+llen)
	2.014	t/año
Túneles necesarios	1,62	ud
Túneles adoptados	**2**	ud

Output túneles

% Pérdidas en humedad en MO	75,0%	
% Perdidas en humedad en FV	5,0%	
% Pérdidas en peso de materia seca MO	25,0%	
% Pérdidas en peso materia seca en FV	5,0%	
Pérdidas en humedad en MO	448	t/año
Perdidas en humedad en FV	0	t/año

ARENAS DE SAN PEDRO. Dimensionamiento compostafe. FRACCIÓN "FORS" CON RECOGIDA SEPARADA DE M.O. - 2 -

Pérdidas en peso de materia seca MO	598	t/año
Pérdidas en peso materia seca en FV	6,27	t/año
Fracción total a maduración	2.215	t/año
MO a maduración	1.942	t/año
Fracción seca de la MO a maduración	1.793	t/año
FV a maduración	273	t/año
Fracción seca de FV a maduración	119	t/año
Pérdidas totales en fermentación	32,20%	
Reduccción estimada de volumen	20,00%	
Volumen de salida estimado	3.633	m^3/año
Densidad salida de túneles	0,61	t/m^3

3. Maduración en nave

Fracción fermentada	2.215	t/año
Densidad de la materia en maduración	0,61	t/m^3
Tiempo de permanencia	4	semanas
Nº de volteos/semana	2	volteo/semana
Altura de la meseta	3,00	m
Pendiente de la parva	45	º
Ancho de la meseta de la parva	2,00	m
Ancho base de la parva	8,00	m

Output maduración

% Pérdidas en humedad en MO	60,00%	
% Perdidas en humedad en FV	2,50%	
% Pérdidas en peso de MO	10,00%	
% Pérdidas en peso en FV	2,00%	
Pérdidas en humedad en MO	90	t/año
Perdidas en humedad en FV	4	t/año
Pérdidas en peso de MO	179	t/año
Pérdidas en peso en FV	2	t/año
Fracción final a afino	1.940	t/año
Fraccion seca final de MO	1.614	t/año
Fracción seca final FV	117	t/año
Humedad del compost final	209	t/año
Sequedad del compost	89%	
Pérdidas en maduración	275,14	t/año
Volumen entrada anual	3.633	m^3/año
Volumen entrada diario	9,95	m^3/día
Volumen en nave de maduración (4 semanas)	279	m^3
Sección inicial de la parva	15,00	m^2
Longitud total de parvas	18,63	ml
Longitud de la parva prevista en maduración	34,00	m
Número de parvas necesarias en maduración	0,55	
Anchura de pasillo entre parvas	3,0	m

Dimensiones en la nave para maduración:

Longitud en la nave para maduración	40,00	m
Anchura en la nave para maduración	20,00	m
Altura en la nave para maduración	8,00	m
Nº de parvas posibles	2,00	Ud
Nº de parvas necesarias	1,00	Ud

4. Afino

Cantidad de material a tratar	1.940	t/año
Dendidad del material a tratar	0,53	t/m^3
Dias de funcionamiento de la planta de afino	260	dias
Horas de funcionamiento	7,00	h/dia
Reducción por paradas	10,0%	
Horas reales de funcionamiento	6,30	h/dia

Igualmente, con las hipótesis recogidas en el presente Anejo se realizan los cálculos de la nueva situación que se produciría en el caso de recogida separada

Para la fracción "resto":

ARENAS DE SAN PEDRO. Dimensionamiento compostafe. FRACCIÓN "FORS" CON RECOGIDA SEPARADA DE M.O. - 3 -		
Caudal de diseño necesario	1,18	t/h
Caudal nominal	20,00	t/h
Cantidad a tratar en tromel 10 mm	1.940	t/año
Porcenjaje de rechazo del pasante	25,0%	
Rechazo de tromel	485	t/año
Densidad del material después de tromel	0,61	t/m^3
Cantidad a tratar en mesa densimérrica	1.455	t/año
Rechazo en mesa densimética	20,0%	
	291	t/año
Compost producido	1.164	t/año
Densidad del compost	0,64	t/m^3
5. Almacenamiento de Compost		
Toneladas enviadas a almacenamiento	1.164	t/año
Días de funcionamiento de la planta	247	días
Densidad del compost	0,64	t/m^3
Tiempo total de almacenamiento	3	semanas
Altura de almacenamiento	5,00	m
Pendiente de la parva	90	º
Ancho meseta de la parva	5,00	m
Base de la parva	5,00	m
Volumen de entrada anual	1.805	m^3/año
Volumen de entrada diario	7,31	m^3/día
Sección de la parva	25,00	m^2
Volumen almacenado	153,50	m^3
Longitud tota de la parva	6,14	m
Superficie útil necesaria	30,70	m^2
Dimensiones de la nave		
Longitud	20,00	m
Anchura	20,00	m
Anchura de las calles	0,00	m
Superficie nave de almacenamiento	400,00	m^2
6. Almacenamiento de fracción vegetal		
Toneladas de fracción vegetal necesarias	279	t/a
Densidad del producto	0,35	t/m^3
Tipo almacenamiento	Parva al aire libre	
Días de funcionamiento de la planta	247	días
Tiempo total de almacenaje	15	días
Altura de la parva	5,0	m
Pendiente de la parva	45	º
Ancho meseta de la parva	6,0	m
Base de la parva	16,00	m
Volumen de entrada anual	797	m^3
Volumen de entrada diario	3,23	m^3
Sección de la parva	55,00	m^2
Volumen almacenado	48,39	m^3
Longitud total por parva	0,88	m
Superficie útil necesaria	14,08	m^2

Como se comprueba en los cálculos, en el caso que de la implantación de la recogida separada de materia orgánica en el área de recogida y que las cantidades a tratar fueran las establecidas en la hipótesis del presente epígrafe, la planta cuenta con unas instalaciones suficientes para el pretratamiento de una posible llegada de materia orgánica recogida de forma separada en lo que se refiere al proceso independiente en línea para el tratamiento de residuos de “resto” y “todo uno”, compatible y suficiente (20 t/h) para el mismo.

En cuanto al compostaje no sería posible con las instalaciones actuales.

A la vista de los cálculos realizados es necesaria la implantación de un nuevo túnel de compostaje, así como la parte correspondiente de nave de carga, de tal forma que se puedan dedicar dos túneles al tratamiento de la materia orgánica recogida de forma separada y otros dos al bioestabilizado en túneles de la materia orgánica contenida en las fracciones “resto” o “todo uno”.

Por otra parte, se añadirán dos nuevas cintas reversibles: una en la nave de pretratamiento y otra en el área de almacenamiento de compost. Una de las cintas se colocará al final de la línea de actual de clasificación, que depositará la materia orgánica según proceda del tratamiento de la fracción MOR o de la fracción FORS para el acopio en dos trojes totalmente diferenciados que mantendrán en todo momento la materia orgánica de los dos flujos siempre separada.

6. CÁLCULOS DE ELEMENTOS DE DRENAJE

El CTR Avila Sur de Arenas de San Pedro dispone de un sistema de recogida de aguas pluviales con diversos puntos de vertido. En algunos casos, las aguas pluviales limpias de las cubiertas se mezclan con las aguas grises de los pavimentos.

Se han contabilizado un total de 9 puntos de vertido, que se pueden caracterizar del siguiente modo:

- 6 puntos de vertido de aguas pluviales grises
- 3 puntos de vertido de aguas pluviales limpias

De los seis puntos de vertido de aguas pluviales grises, tres desaguan escorrentías producidas sobre viales, mientras que los otros tres desaguan una mezcla de escorrentías producidas sobre viales y cubiertas de edificios.

El objeto del presente anejo es rediseñar la red de recogida de aguas pluviales, de modo que se evite el vertido directo de aguas grises al medio. Para ello se unificarán, en la medida de lo posible, los puntos de vertido de aguas grises y se colocarán desarenadores-desengrasadores antes de su vertido al medio.

Para ello, se determinarán los caudales a desaguar utilizando el Método Racional o Método Hidrometeorológico, recogido en la vigente "Instrucción 5.2-I.C.- Drenaje". Posteriormente, con los citados caudales se dimensionarán los elementos de drenaje.

6.1 HIDROLOGÍA

6.1.1 ASPECTOS PREVIOS

El Método Racional supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie. No tiene en cuenta:

- Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas.
- Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.
- Presencia de lagos, embalses o planas inundables que puedan producir efecto laminador y desviar caudales hacia otras cuencas.
- Aportaciones procedentes del deshielo de la nieve u otros meteoros.
- Caudales que afloren en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.

Dado que los citados factores no existen o no son relevantes en la zona de estudio, no se aplicarán correcciones a los caudales obtenidos por el Método Hidrometeorológico.

Para la evacuación de las aguas correspondientes a la intensidad media diaria de precipitación de un determinado período de retorno es necesario conocer la precipitación máxima previsible en un día, la cual se obtendrá a partir de los mapas contenidos en la publicación "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" de la Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento.

6.1.2 CÁLCULO DE PRECIPITACIONES

Para definir las precipitaciones máximas se va a aplicar la distribución SQRT-ET MAX.

Con la utilización del *Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular*, el procedimiento de obtención de las máximas precipitaciones se basa en la multiplicación del valor de la isoyeta correspondiente a la cuenca donde se quiere conocer el caudal por un coeficiente obtenido en una tabla de doble entrada: período de retorno elegido y coeficiente Cv correspondiente a la zona referida.

En el siguiente cuadro se muestran los datos extraídos de la publicación del Ministerio referidas a la zona objeto de nuestro proyecto, con coordenadas UTM Huso 30 (317.941, 4.444.201). De los mapas de isolíneas de dicha publicación se ha obtenido la estimación del valor medio P de la máxima precipitación diaria anual (86 mm/día) y del coeficiente de variación C_v = 0,347

Primeramente, se definieron las regiones con características meteorológicas comunes ya analizando de forma complementaria los C_v (coeficientes de variación locales). Posteriormente la homogeneidad de las regiones fue contrastada mediante un test estadístico de X^2.

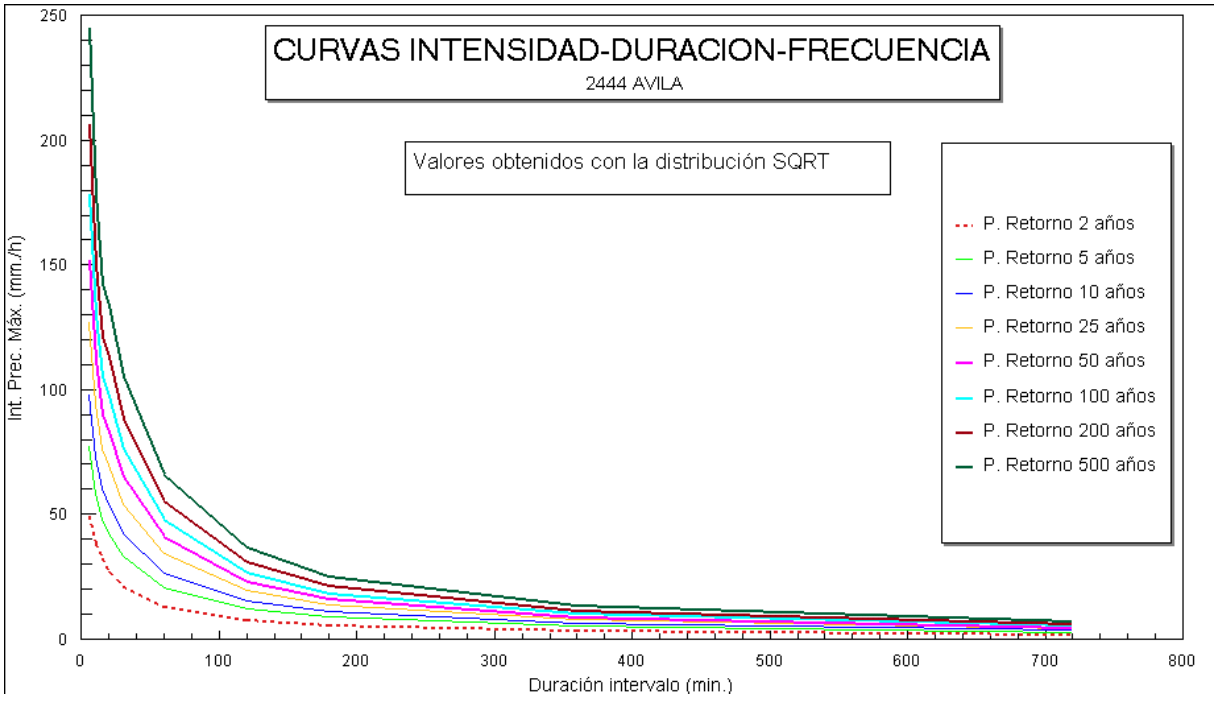
Esta publicación se basa en una distribución SQRT-ET max, cuya función de distribución es la siguiente.

$$F(x) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha \cdot x}) \cdot e^{\sqrt{\alpha \cdot x}}}$$

Con esta función de distribución se definieron los cuantiles Y_t estimados para cada periodo de retorno estudiado.

PRECIPITACIONES DIARIAS (mm)							
PERIODO DE RETORNO (años)	2	5	10	25	50	100	500
PRECIPITACION DIARIA (mm/día)	79	105	124	148	168	189	243

A continuación, se representan gráficamente las curvas de intensidad-duración-frecuencia de aguacero para los distintos periodos de retorno, correspondiente al pluviógrafo disponible más próximo a la zona de actuación situado en Avila.



Dicha estación se encuentra a 70 km de distancia al noreste de la zona de estudio, por lo que los datos de las curvas podrían no ser representativos de la zona de estudio. No obstante, y a falta de otro pluviógrafo más representativo, se ha utilizado dicha curva para el cálculo del factor de intensidad que introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio.

6.1.3 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LOS CAUDALES

A continuación, se recogen los conceptos, la metodología y la formulación necesaria para la determinación de los caudales de proyecto en base a las precipitaciones máximas diarias obtenidas anteriormente, así como de las curvas de intensidad- duración registradas.

Los caudales de Proyecto servirán de base para la estimación de las aguas pluviales recogidas por las canalizaciones y por tanto para el diseño de los mismos, objeto del Proyecto.

6.1.3.1 PERÍODO DE RETORNO

Período de retorno *T* es el periodo de tiempo expresado en años, para el cual el caudal máximo anual tiene una probabilidad de ser excedido igual a *1/T.*

La probabilidad de que un año se produzca un caudal máximo superior al del periodo de retorno *T* viene dada por la siguiente expresión:

$$I$$

Donde:

- Q (m^3/s): Caudal máximo anual
- Q_T (m^3/s): Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno *T*.
- T (años): Periodo de retorno

6.1.3.2 CAUDAL DE PROYECTO

El caudal de proyecto Q_P es aquel que se debe tener en cuenta para efectuar el dimensionamiento hidráulico de una obra, elemento o sistema de drenaje superficial. En nuestro caso el periodo de retorno establecido es el de 2 años.

6.1.3.3 MÉTODO RACIONAL

Para el cálculo de los caudales máximos anuales se tienen en cuenta las directrices de la Instrucción 5.2-I.C. Drenaje Superficial, recogidas en el capítulo 2.

El método propuesto se basa en aplicar la intensidad media de la precipitación, según el periodo de retorno considerado, a la superficie de la cuenca, considerando su coeficiente de escorrentía en función del tipo y uso que tiene el suelo, obteniéndose de esta forma el valor del caudal que será preciso evacuar.

Dado que las cuencas de estudio tienen un área inferior a cincuenta kilómetros cuadrados ($A< 50\ km^2$), y dado que no se dispone de datos sobre caudales máximos, se aplicará el método racional.

De acuerdo al método racional, el caudal máximo anual QT correspondiente a un periodo de retorno T se calcula mediante la fórmula:

$$Q = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3{,}6}.$$

Donde:

- Q_T (m^3/s): Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca (figura 2.2)
- I (T, t_c) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c de la cuenca.
- C (adimensional): Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A (km^2): Área de la cuenca o superficie considerada.
- K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

La fórmula anterior es válida para cuencas homogéneas. Para cuencas heterogéneas se debe aplicar el factor de intensidad que a continuación se detalla.

6.1.3.4 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación I (T, t), correspondiente a un periodo de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{\text{int}}$$

Donde:

- I (T, t) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t.
- Id (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T.
- F_{int} (adimensional): Factor de intensidad

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca Q_T, es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t=t_c de dicha cuenca.

6.1.3.4.1 Intensidad media diaria de precipitación corregida

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}.$$

Donde:

- I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T.
- P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T.
- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T, P_d, se debe adoptar el mayor valor de los obtenidos a partir de:

- Datos publicados por la Dirección General de Carreteras.
- Estudio estadístico de las series de precipitaciones diarias máximas anuales, medias en los pluviómetros existentes en la cuenca o próximos a ella. Se debe ajustar a la serie de precipitaciones máximas registrada en cada pluviómetro, la función de distribución extrema más apropiada a los datos de la zona, considerando al menos las funciones Gumbel y SQRT ET-max.

Para la aplicación del método racional se toma como precipitación diaria P_d, la correspondiente al valor medio en la superficie de la cuenca (media areal) que se obtiene mediante la interpolación espacial de los valores obtenidos en cada uno de los pluviómetros considerados.

6.1.3.4.2 Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

Si A < 1 km^2 $\quad K_A = 1$

Si A ≥ 1km^2 $\quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$

Donde:

- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca
- A (km^2): Área de la cuenca

6.1.3.4.3 Factor de intensidad F_{int}

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero *t*
- El periodo de retorno T, si se dispone de curvas de intensidad – duración – frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = máx\ (F_a, F_b)$$

Donde:

- F_{int} (adimensional): Factor de intensidad
- F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice torrencialidad (I_1/I_d)
- F_b (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo

a) Obtención de F_a

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287\, t^{0,1}}$$

Donde:

- F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d). Se representa en la figura 2.3.
- I_1/I_d (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.
- T (horas): Duración del aguacero

Para la obtención del factor F_a se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$).

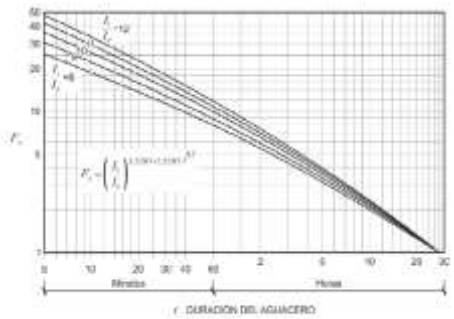


FIGURA 2.3.- FACTOR F_a

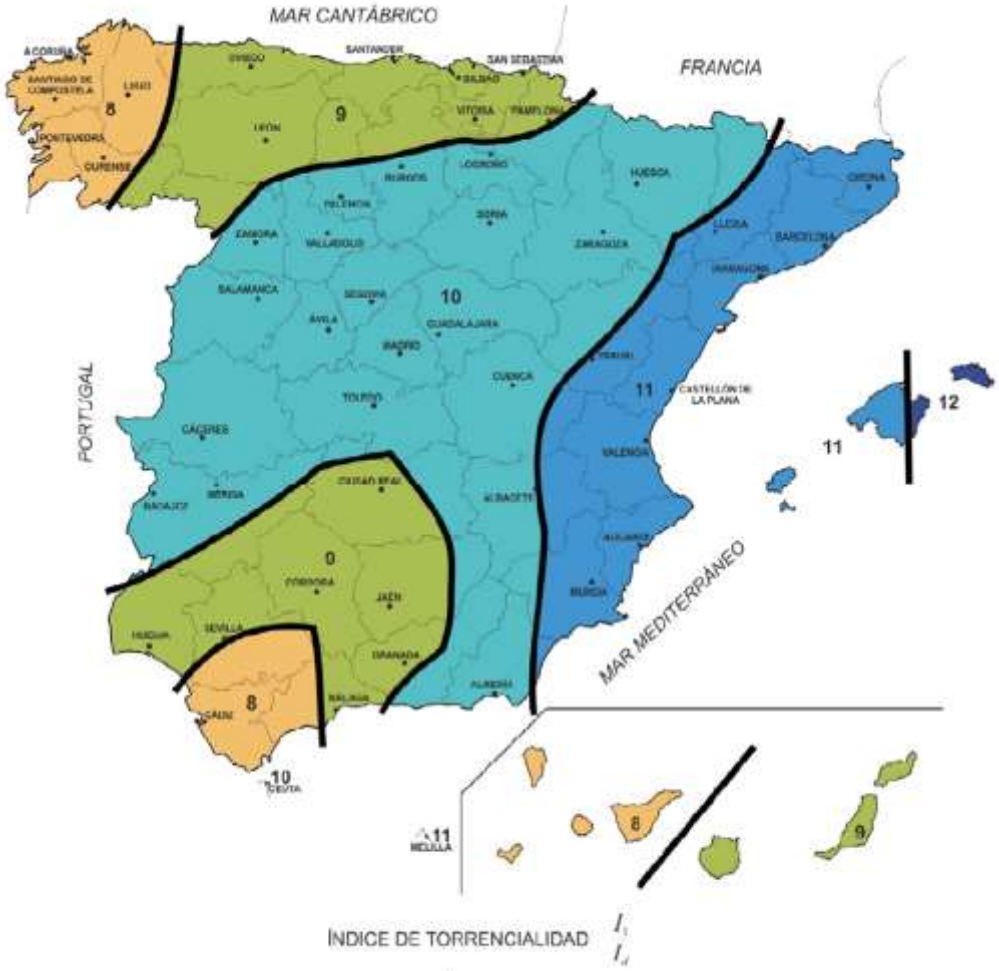


FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD (I_1/I_d)

b) Obtención de F_b

$$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$$

Donde:

- F_b (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.
- I_{IDF} (T, T_c) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración tc, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).
- I_{IDF} (T, 24) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t= 24 h), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).
- K_b (adimensional): Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un periodo de veinticuatro horas y la intensidad máxima anula diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar k_b=1,13.

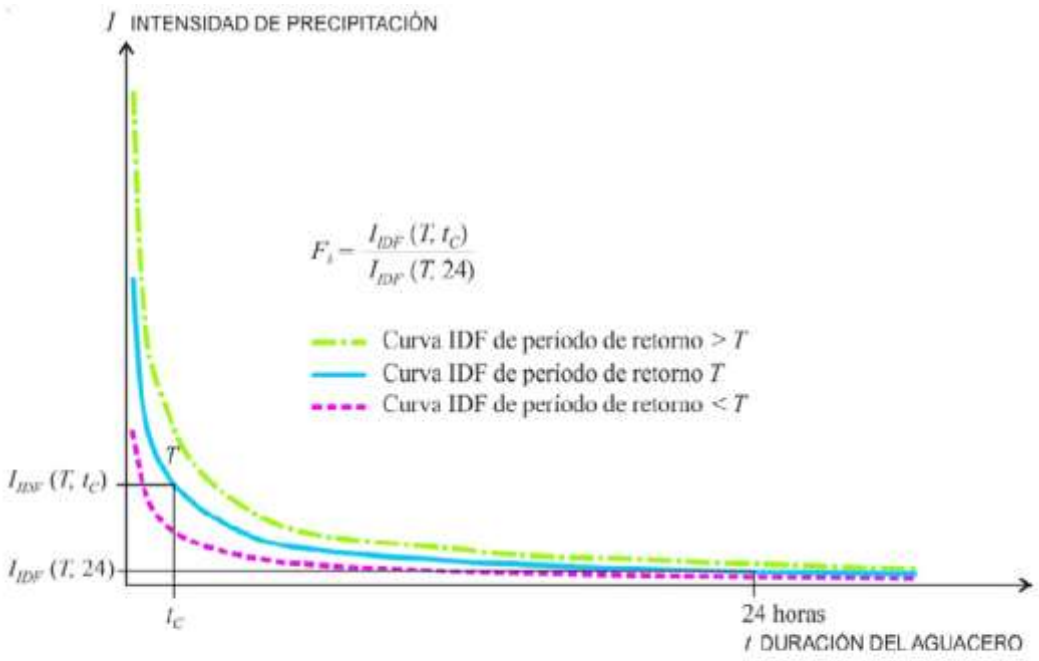


FIGURA 2.5.- OBTENCIÓN DEL FACTOR F_b

6.1.3.4.4 Tiempo de concentración

Tiempo de concentración t_c es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

- Para cuencas principales:

Donde:

- t_c (horas): Tiempo de concentración
- L_c (km): Longitud del cauce
- J_c (adimensional): Pendiente media del cauce

Dado que el tiempo de concentración depende de la longitud y pendiente del cauce escogido, deben tantearse diferentes cauces o recorridos del agua, incluyendo siempre en los tanteos los de mayor longitud y menor pendiente. El cauce (o recorrido) que debe escogerse es aquel que da lugar a un valor mayor del tiempo de concentración t_c.

En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones que se proporcionan a continuación para cuencas secundarias. Se considera que se produce esta circunstancia cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea inferior a cero como veinticinco horas (tc ≤ 0,25 h).

Nos encontramos ante un caso claro de flujo difuso, por lo que el tiempo de concentración se calculará según se indica a continuación.

Para cuencas secundarias:

El tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de características homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud (300 m) y sumando los tiempos parciales obtenidos, distinguiendo entre:

- Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: se puede considerar régimen uniforme y aplicar la ecuación de Manning.
- Flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

Donde:

- t_{dif} (minutos): Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.
- n_{dif} (adimensional): Coeficiente de flujo difuso (tabla 2.1)
- L_{dif} (m): Longitud de recorrido en flujo difuso.
- J_{dif} (adimensional): Pendiente media

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

TABLA 2.1.- VALORES DEL COEFICIENTE DE FLUJO DIFUSO n_{dif}

El valor del tiempo de concentración t_c a considerar se obtiene de la tabla 2.2:

t_{dif} (minutos)	tc (minutos)
≤ 5	5
5 ≤ tdif ≤ 40	tdif
≥ 40	40

TABLA 2.2.- DETERMINACIÓN DE t_c EN CONDICIONES DE FLUJO DIFUSO

Para el caso de mayor tiempo de concentración previsto, con L_{dif}= 18 m y J_{dif}= 1%, resuta T_{dif}= 4,60 minutos. El tiempo de concentración en flujo difuso a aplicar será de 5 minutos según la tabla 2.2. El tiempo de concentración en flujo canalizado, en 60 m con una velocidad media de 1 m/s, será de 1 minuto, con lo que el tiempo de concentración t_c será 6 minutos.

6.1.3.5 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía *C* define la parte de la precipitación de intensidad *I (T, t_c)*, que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía C se obtendrá mediante la siguiente fórmula, representada gráficamente en la figura 2.6:

- Si $P_d \cdot K_A > P_0$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

- Si $P_d \cdot K_A \leq P_0$ $C = 0$

Donde:

- C (adimensional): Coeficiente de escorrentía
- P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno *T* considerado.

- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- P_0 (mm): Umbral de escorrentía.

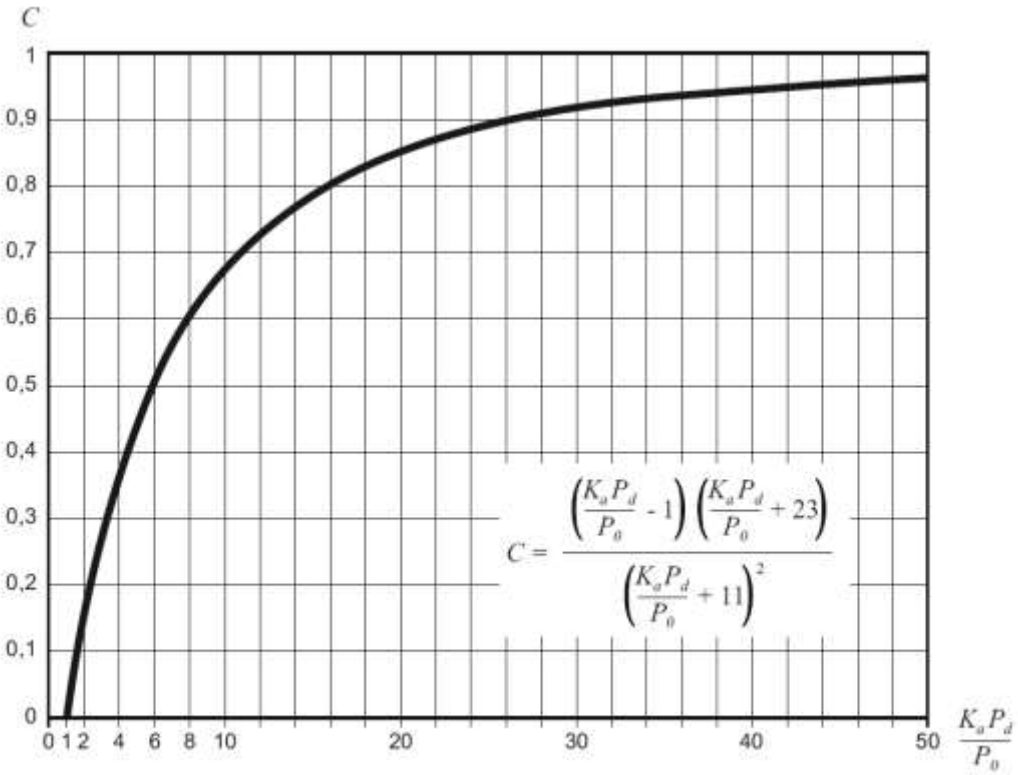


FIGURA 2.6.- DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

6.1.3.5.1 Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía P_0 representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Donde:

- P_0 (mm): Umbral de escorrentía.
- P_0^i (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía.
- β (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

6.1.3.5.2 Valor inicial del umbral de escorrentía

El valor inicial del umbral de escorrentía P_0^i se determinará como se refiere a continuación, a partir de:

- Series de datos o mapas publicados por la Dirección General de Carreteras en los que se obtenga directamente el valor de P_0^i para una determinada localización geográfica. Normalmente, dicho valor en cada punto se obtendrá como promedio en la cuenca vertiente

al punto de cálculo de una determinada discretización espacial llevada a cabo sobre el territorio.

- Tabla 2.3, en las siguientes circunstancias:
  - Cuando la información referida en el párrafo precedente no se encuentre disponible.
  - Cuando el tamaño de la cuenca sea similar (o inferior) al tamaño de la discretización espacial efectuada.
  - En problemas específicos de escorrentía urbana.
  - Para la definición del drenaje de plataforma y márgenes.
  - Cuando se tenga constancia de cambios de uso del suelo con posterioridad a la elaboración de las series de datos o mapas a que se hace referencia en el párrafo anterior.
  - Para la realización de cálculos en que se supongan modificaciones de los usos del suelo, respecto a lo reflejado en las mencionadas series de datos o mapas.

La determinación de los grupos hidrológicos de suelo presentes en la cuenca se debe realizar a partir del mapa de la figura 2.7. Cuando se disponga de información más detallada, en el proyecto se puede justificar el cambio del grupo hidrológico de suelo en alguna cuenca concreta, según los criterios de la tabla 2.4 y la figura 2.8.

Cuando se considere oportuno, se pueden diferencias las proporciones de los distintos tipos y usos del suelo existentes en la cuenca, atribuyendo a cada uno el valor correspondiente de P_0^i que se indica en la tabla 2.3.

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
11200	Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
11200	Urbanizaciones			24	14	8	6
11210	Estructura urbana abierta			24	14	8	6
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			24	14	8	6
12100	Zonas industriales y comerciales			6	4	3	3
12100	Granjas agrícolas			24	14	8	6
12110	Zonas industriales			12	7	5	4
12120	Grandes superficies de equipamientos y servicios			6	4	3	3
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados			1	1	1	1
12210	Autopistas, autovías y terrenos asociados			1	1	1	1
12220	Complejos ferroviarios			12	7	5	4
12300	Zonas portuarias			1	1	1	1
12400	Aeropuertos			24	14	8	6

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
13100	Zonas extracción minera			16	9	6	5
13200	Escombreras y vertederos			20	11	8	6
13300	Zonas de construcción			24	14	8	6
14100	Zonas verdes urbanas			53	23	14	10
14200	Instalaciones deportivas y recreativas			79	32	18	13
14210	Campos de golf			79	32	18	13
14220	Resto de instalaciones deportivas y recreativas			53	23	14	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R	≥ 3	29	17	10	8
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	N	≥ 3	32	19	12	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R/N	< 3	34	21	14	12
21100	Tierras de labor en secano (viveros)			0	0	0	0
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R	≥ 3	23	13	8	6
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	N	≥ 3	25	16	11	8
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R/N	< 3	29	19	14	11
21100	Tierras abandonadas		≥ 3	16	10	7	5
21100	Tierras abandonadas		< 3	20	14	11	8
21200	Terrenos regados permanentemente	R	≥ 3	37	20	12	9
21200	Terrenos regados permanentemente	N	≥ 3	42	23	14	11
21200	Terrenos regados permanentemente	R/N	< 3	47	25	16	13
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R	≥ 3	37	20	12	9
21210	Cultivos herbáceos en regadío	N	≥ 3	42	23	14	11
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R/N	< 3	47	25	16	13
21220	Otras zonas de irrigación			0	0	0	0
21300	Arrozales			47	25	16	13
22100	Viñedos		≥ 3	62	28	15	10
22100	Viñedos		< 3	75	34	19	14
22110	Viñedos en secano		≥ 3	62	28	15	10
22110	Viñedos en secano		< 3	75	34	19	14
22120	Viñedos en regadío		≥ 3	62	28	15	10
22120	Viñedos en regadío		< 3	75	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		≥ 3	80	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		< 3	95	42	22	15
22210	Frutales en secano		≥ 3	62	28	15	10
22210	Frutales en secano		< 3	75	34	19	14

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
22220	Frutales en regadío		≥ 3	80	34	19	14
22220	Frutales en regadío		< 3	95	42	22	15
22221	Cítricos		≥ 3	80	34	19	14
22221	Cítricos		< 3	95	42	22	15
22222	Frutales tropicales		≥ 3	80	34	19	14
22222	Frutales tropicales		< 3	95	42	22	15
22223	Otros frutales en regadío		≥ 3	80	34	19	14
22223	Otros frutales en regadío		< 3	95	42	22	15
22300	Olivares		≥ 3	62	28	15	10
22300	Olivares		< 3	75	34	19	14
22310	Olivares en secano		≥ 3	62	28	15	10
22310	Olivares en secano		< 3	75	34	19	14
22320	Olivares en regadío		≥ 3	62	28	15	10
22320	Olivares en regadío		< 3	75	34	19	14
23100	Prados y praderas		≥ 3	70	33	18	13
23100	Prados y praderas		< 3	120	55	22	14
23100	Pastos en tierras abandonadas		≥ 3	24	14	8	6
23100	Pastos en tierras abandonadas		< 3	58	25	12	7
23100	Prados arbolados		≥ 3	70	33	18	13
23100	Prados arbolados		< 3	120	55	22	14
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		≥ 3	39	20	12	8
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		< 3	66	29	15	10
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		≥ 3	75	33	18	14
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		< 3	106	48	22	15
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	R	≥ 3	26	15	9	6
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	N	≥ 3	28	17	11	8
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	R/N	< 3	30	19	13	10
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano		≥ 3	62	28	15	10
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano		< 3	75	34	19	14
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano		≥ 3	39	20	12	8
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano		< 3	66	29	15	10

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R	≥ 3	32	20	12	9
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	N	≥ 3	42	23	14	11
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R/N	< 3	47	25	16	13
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		≥ 3	80	34	19	14
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		< 3	95	42	22	15
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		≥ 3	75	33	18	14
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		< 3	106	48	22	15
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	R	≥ 3	31	17	10	8
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	N	≥ 3	34	20	13	10
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	R/N	< 3	37	22	14	11
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥ 3	26	15	9	6
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥ 3	28	17	11	8
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	< 3	30	19	13	10
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥ 3	37	20	12	9
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥ 3	42	23	14	11
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	< 3	47	25	16	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		≥ 3	70	33	18	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		< 3	120	55	22	14
24400	Sistemas agroforestales		≥ 3	53	23	14	9
24400	Sistemas agroforestales		< 3	80	35	17	10
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado		≥ 3	53	23	14	9
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado		< 3	80	35	17	10
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adehesado		≥ 3	53	23	14	9
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adehesado		< 3	80	35	17	10
31100	Frondosas			90	47	31	23
31110	Perennifolias			90	47	31	23
31120	Caducifolias y marcescentes			90	47	31	23
31130	Otras frondosas de plantación		≥ 3	79	34	19	14
31130	Otras frondosas de plantación		< 3	94	42	22	15
31140	Mezcla de frondosas			90	47	31	23
31150	Bosques de ribera			76	34	22	16

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
31160	Laurisilva macronésica			90	47	31	23
31200	Bosques de coníferas			90	47	31	23
31210	Bosques de coníferas de hojas aciculares			90	47	31	23
31220	Bosques de coníferas de hojas tipo cupresáceo			90	47	31	23
31300	Bosque mixto			90	47	31	23
32100	Pastizales naturales		≥ 3	53	23	14	9
32100	Pastizales naturales		< 3	80	35	17	10
32100	Prados alpinos		≥ 3	70	33	18	13
32100	Prados alpinos		< 3	120	55	22	14
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		≥ 3	70	33	18	13
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		< 3	120	55	22	14
32110	Pastizales supraforestales		≥ 3	70	33	18	13
32110	Pastizales supraforestales		< 3	120	55	22	14
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		≥ 3	70	33	18	13
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		< 3	120	55	22	14
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		≥ 3	24	14	8	6
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32121	Otros pastizales templado oceánicos		≥ 3	53	23	14	9
32121	Otros pastizales templado oceánicos		< 3	79	35	17	10
32122	Otros pastizales mediterráneos		≥ 3	24	14	8	6
32122	Otros pastizales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32200	Landas y matorrales mesófilas			76	34	22	16
32210	Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila			76	34	22	16
32220	Fayal-brezal macaronésico			60	24	14	10
32300	Vegetación esclerófila			60	24	14	10
32311	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso			75	34	22	16
32312	Matorrales subarbustivos o arbustivos muy poco densos			60	24	14	10
32320	Matorrales xerófilos macaronésicos			40	17	8	5
32400	Matorral boscoso de transición			75	34	22	16
32400	Claras de bosques			40	17	8	5
32400	Zonas empantanadas fijas o en transición			60	24	14	10
32410	Matorral boscoso de frondosas			75	34	22	16
32420	Matorral boscoso de coníferas			75	34	22	16

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
32430	Matorral boscoso de bosque mixto			75	34	22	16
33110	Playas y dunas			152	152	152	152
33120	Ramblas con poca o sin vegetación			15	8	6	4
33200	Roquedo			2	2	2	2
33210	Rocas desnudas con fuerte pendiente			2	2	2	2
33220	Afloramientos rocosos y canchales		≥ 3	2	2	2	2
33220	Afloramientos rocosos y canchales		< 3	4	4	4	4
33230	Coladas lávicas cuaternarias		≥ 3	3	3	3	3
33230	Coladas lávicas cuaternarias		< 3	5	5	5	5
33300	Espacios con vegetación escasa		≥ 3	24	14	8	6
33300	Espacios con vegetación escasa		< 3	58	25	12	7
33310	Xeroestepa subdesértica		≥ 3	24	14	8	6
33310	Xeroestepa subdesértica		< 3	58	25	12	7
33320	Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión			15	8	6	4
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa		≥ 3	24	14	8	6
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa		< 3	58	25	12	7
33400	Zonas quemadas			15	8	6	4
33500	Glaciares y nieves permanentes			0	0	0	0
41100	Humedales y zonas pantanosas			2	2	2	2
41200	Turberas y prados turbosos			248	99	25	16
42100	Marismas			2	2	2	2
42200	Salinas			5	5	5	5
42300	Zonas llanas intermareales			0	0	0	0
51100	Cursos de agua			0	0	0	0
51110	Ríos y cauces naturales			0	0	0	0
51120	Canales artificiales			0	0	0	0
51210	Lagos y lagunas			0	0	0	0
51210	Lagos y lagunas (almacenamiento de agua)			0	0	0	0
51120	Embalses			0	0	0	0
51120	Embalses (almacenamiento de agua)			0	0	0	0
52100	Lagunas costeras			0	0	0	0
52200	Estuarios			0	0	0	0
52300	Mares y océanos			0	0	0	0

Notas:

- *La codificación de los tipos del suelo corresponde al proyecto europeo Corine Land Cover 2000*
- *N: Denota cultivo según las curvas de nivel.*
- *R: Denota cultivo según la línea de máxima pendiente.*

TABLA 2.3.- VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA P_0^i (mm)

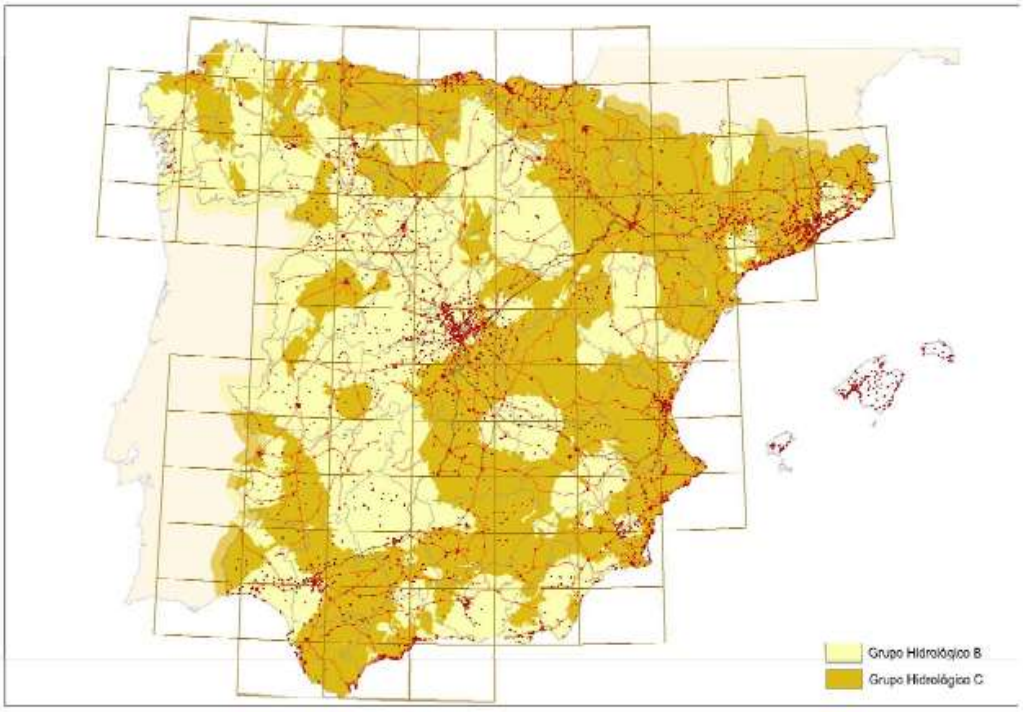


FIGURA 2.7.- MAPA DE GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO

rupo		Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A		Rápida	Grande	Arenosa	Perfecto
				Areno-limosa	
B		Moderada	Media a grande	Franco-arenosa	Bueno a moderado
				Franca	
				Franco-arcillosa-arenosa	
				Franco-limosa	
C		Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa-arenosa	Imperfecto
				Franco-arcillo-limosa	
				Arcillo-arenosa	

D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

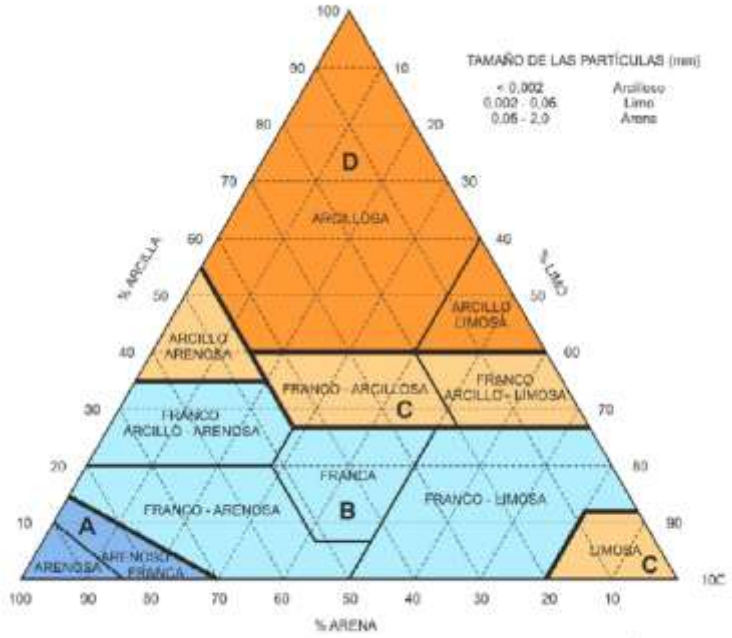


FIGURA 2.8.- DIAGRAMA TRIANGULAR PARA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA EN MATERIALES TIPO SUELO

6.1.3.5.3 Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

La formulación del método racional requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía β.

Se pueden distinguir los siguientes casos en función de los datos disponibles:

- Cuando se disponga de una calibración específica para una cuenca concreta, el valor del coeficiente corrector a aplicar es, directamente, el obtenido en ella.
- Cuando se disponga de datos sobre caudales suficientemente representativos para una cuenca concreta o cuencas próximas similares, se debe efectuar una calibración por comparación entre datos reales y resultados del método racional, de tal forma que los caudales correspondientes a distintos periodos de retorno obtenidos a partir del análisis estadístico de los datos de caudal, coincidan sensiblemente con los obtenidos mediante la aplicación del método.

- Cuando no se disponga de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas similares, para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla 2.5., correspondientes a las regiones de la figura 2.9.

En este último caso se debe proceder como se indica a continuación, atendiendo al tipo de obra de que en cada caso se trate:

- Drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos anejos (siempre que el funcionamiento hidráulico de estas obras no afecte a la carretera principal) y drenaje de plataforma y márgenes: Se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un facto dependiente del periodo de torno T, considerado para el caudal de proyecto en el elemento de que en cada caso se trate:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

- Drenaje transversal de la carretera (puentes y obras de drenaje transversal): producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía corregido por el valor correspondiente al intervalo de confianza del cincuenta por ciento, por un factor dependiente del periodo de retorno *T* considerado para el caudal de proyecto, es decir:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

Donde:

- β^{PM} (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares.
- β^{DT} (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera.
- β_M (adimensional): Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (tabla 2.5).
- F_T (adimensional): Factor función del periodo de retorno T (Tabla 2.5.)
- D_{50} (adimensional): Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50%).

En nuestro caso se adopta el coeficiente corrector del umbral de escorrentía correspondiente al drenaje de plataforma y márgenes para la región 31.



FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Periodo de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Periodo de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00		
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07		
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16		
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

- *En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.*
- *Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla.*
- *En todos los caos F_{10} = 1,00*

6.1.3.6 ÁREA DE LA CUENCA

Se considera como área de la cuenca A, la superficie medida en proyección horizontal (planta) que drena al punto de desagüe (figura 2.2).

El método de cálculo expuesto supone unos valores únicos de la intensidad de precipitación y del coeficiente de escorrentía para toda la cuenca, correspondientes a sus valores medios. Esta hipótesis sólo es aceptable en cuencas que sean suficientemente homogéneas, tanto respecto de la variación espacial de la precipitación como del coeficiente de escorrentía.

El caso más general de cuencas heterogéneas se debe resolver mediante su división en áreas parciales de superficie A_i, que puedan considerarse homogéneas respecto a los factores señalados, cuyos coeficientes de escorrentía Ci e intensidades de precipitación I (T, tc) se calculan por separado. El caudal de proyecto se determinará sustituyendo en la fórmula general de cálculo el producto de los tres factores por la correspondiente sumatoria de productos relativa a cada una de las áreas parciales, es decir:

$$Q_T = \frac{K_t}{3{,}6} \cdot \sum_i \left[I(T, t_c)_i \cdot C_i \cdot A_i \right]$$

En los casos más habituales, dado el pequeño tamaño de las cuencas a las que resulta de aplicación este método de cálculo, la causa de la heterogeneidad se debe a la variación espacial del coeficiente de escorrentía y no tanto de la intensidad de precipitación. En tales circunstancias se considera razonable adoptar un valor medio areal para la intensidad de precipitación en la cuenca I (T, tc) por lo que la expresión anterior resulta:

$$Q_T = \frac{K_t}{3{,}6} \cdot I(T, t_c) \cdot \sum_i [C_i \cdot A_i]$$

6.1.3.7 COEFICIENTES DE UNIFORMIDAD

El coeficiente K_T tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Donde:

K_t(adimensional):	Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
t_c (horas):	Tiempo de concentración de la cuenca

6.1.4 CÁLCULO DE LOS CAUDALES

A continuación, se procede a la determinación de los caudales de Proyecto para cada una de las cuencas estudiadas, de acuerdo a la metodología que se ha expuesto en apartados anteriores.

6.1.4.1 PERIODO DE RETORNO

Para el cálculo de caudales de los elementos de drenaje que se incluyen en la actuación se tomará como periodo de retorno el de 2 años.

6.1.4.2 CUENCAS DE APORTACIÓN

Se ha elaborado un plano de cuencas que se adjunta en el Apéndice nº 1 de este anejo y se han obtenido los datos necesarios de cada una de las cuencas de estudio.

A continuación, se adjunta tabla con el área de cada cuenca y el tiempo de retorno establecido en 6 minutos.

CUENCA	A (ha)
S1	0,3031
S2	0,4726
S3	0,2626

6.1.4.3 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Para la determinación del umbral de escorrentía se ha considerado pavimento de hormigón en viales, mientras que las cubiertas se asimilan a este.

Con esta suposición podemos estimar un valor medio para el cálculo de P_0^i = 1 mm.

El valor inicial del umbral de escorrentía se corrige con un coeficiente corrector del mismo β^{PM}, obtenido a partir de las calibraciones regionales para la región de estudio, que en este caso es la nº 31, y que para un periodo de retorno de 2 años se establece en $\beta^{MT} = \beta_m \cdot F_T = 0{,}90 \cdot 0{,}87 = 0{,}783$.

Una vez determinado el umbral de escorrentía P_0 para las cuencas de Proyecto, se procede a la determinación del coeficiente de escorrentía *C* para cada una de ellas.

La determinación de este coeficiente tiene en cuenta el porcentaje de cada tipo de suelo que hay en cada cuenca (en nuestro caso es el mismo). La obtención del coeficiente de escorrentía depende también de la precipitación diaria *Pd* para el periodo de retorno de 2 años y el factor reductor de precipitación por área de la cuenca K_A, que en nuestro caso al ser todas menores de 1 km^2 es 1.

CUENCA	P_d (mm)	β^{PM}	P_o^i (mm)	P_o (mm)	C
S1	79,00	0,783	1,00	0,78	0,99
S2	79,00	0,783	1,00	0,78	0,99
S3	79,00	0,783	1,00	0,78	0,99

6.1.4.4 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

A continuación, se recoge la tabla de cálculo de la intensidad de precipitación *I (T, t)* para cada cuenca, para el periodo de retorno de 2 años.

Para la determinación de la misma se ha partido de la Intensidad media diaria de precipitación corregida I_d, obtenida a su vez, a partir de la Precipitación diaria P_d correspondiente al periodo de retorno de 2 años, y el Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A.

El factor de intensidad F_{int} se ha obtenido del máximo valor entre el factor obtenido a partir del índice de torrencialidad F_a, y del factor obtenido a partir de las cuevas IDF F_b.

CUENCA	I1/Id	I_{IDF} (T,t_c) (mm/h)	I_{IDF} (T,24) (mm/h)	k_b	K_A	Id (mm/h)	F_a	F_b	F_{int}	K_t	I (T,t_c) (mm/h)
S1	10	50,00	3,00	1,13	1,00	3,29	33,12	18,83	33,12	1,004	109,02
S2	10	50,00	3,00	1,13	1,00	3,29	33,12	18,83	33,12	1,004	109,02
S3	10	50,00	3,00	1,13	1,00	3,29	33,12	18,83	33,12	1,004	109,02

6.1.4.5 CAUDAL MÁXIMO ANUAL

Por último, se recogen las tablas de cálculo de los caudales máximos anuales Q_T para cada una de las cuencas estudiadas para el periodo de 2 años.

Para la determinación de los mismos se ha partido de los valores obtenidos anteriormente de Intensidad de precipitación *I (T, t)* y coeficiente de escorrentía *C*, así como del área de la cuenca *A* y del coeficiente de uniformidad den la distribución temporal de la precipitación K_T, dependiente, a su vez, del tiempo de concentración t_c.

CUENCA	A (ha)	C	I1/Id	K_t	I (T,t_c) (mm/h)	Q_T (m^3/s)
S1	0,3031	0,99	10	1,004	109,02	0,091
S2	0,4726	0,99	10	1,004	109,02	0,142
S3	0,2626	0,99	10	1,004	109,02	0,079

6.2 CÁLCULO DE ELEMENTOS DE DRENAJE

Tal y como se ha indicado en la introducción de este documento, en este anejo se dimensionan como elementos de drenaje tuberías enterradas o canales que discurren en superficie.

En el caso de canales se ha buscado el funcionamiento hidráulico en régimen subcrítico, mientras que en el caso de tuberías se acepta el funcionamiento en régimen supercrítico.

Para el cálculo de colectores y canales, se ha utilizado en ambos casos la fórmula de Manning:

$$Q_{desaguado}=\frac{1}{n}\ x\ R^{2/3}\ x\ i^{1/2}x\ S$$

donde

n es el número de Manning
R es el radio hidráulico en m.
i es la pendiente en tanto por uno
S es la superficie mojada

A continuación, comprobamos el funcionamiento hidráulico de las tuberías proyectadas.

En el siguiente cuadro se reflejan los caudales que deben desaguar los diferentes elementos de drenaje:

Punto de Control	$Q_{tacumulados}$ (m^3/s)
S1	**0,091**
S2	**0,142**
S3	**0,079**

En el siguiente cuadro aparece el cálculo realizado con la capacidad a sección llena de las tuberías proyectadas en cada uno de los tramos, así como las características de las tuberías diseñadas. La capacidad de desagüe es algo mayor de la indicada, ya que no se produce a sección llena.

Tramo	Material	Caudal a desaguar (m^3/s)	Diameto Nominal (mm)	Diameto Interior (m)	1/n (m/s)	S (m^2)	Perímetro Mojado (m)	R (m)	i (m/m)	Velocidad (m/s)	Caudal desaguable (m^3/s)
S1	PVC	0,091	315	0,2852	100	0,064	0,896	0,071	0,0100	1,719	**0,110**
S2	PVC	0,142	400	0,3640	100	0,104	1,144	0,091	0,0100	2,023	**0,211**
S3	PVC	0,079	315	0,2852	100	0,064	0,896	0,071	0,0100	1,719	**0,110**

Para el desagüe de los caudales máximos, los calados de las tuberías serán los siguientes:

Tramo	Material	Caudal a desaguar (m^3/s)	Diametro Nominal (mm)	Calado (m)	1/n (m/s)	R (m)	i (m/m)	Velocidad (m/s)	Caudal desaguado (m^3/s)	Porcentaje de llenado (%)
S1	PVC	0,091	315	**0,148**	100	0,073	0,0100	1,746	**0,058**	**52,4%**
S2	PVC	0,142	400	**0,231**	100	0,104	0,0100	2,209	**0,154**	**66,9%**
S3	PVC	0,079	315	**0,171**	100	0,079	0,0100	1,844	**0,074**	**62,6%**

6.3 SEPARADOR DE HIDROCARBUROS

Los separadores de hidrocarburos se diseñan para el 20 % del caudal de diseño. Los caudales resultantes de entrada al separador de hidrocarburos serán los siguientes:

Punto de Control	$Q_{Separador\ Hidrocarburos}$ (l/s)
S1	**18**
S2	**28**
S3	**16**

El separador de hidrocarburos será de la Clase I, correspondiente a una concentración máxima de hidrocarburos de 5 mg/l. Los modelos comerciales escogidos han sido los siguientes:

APÉNDICE 1. PLANO DE CUENCAS

LEYENDA

1	ACCESO
2	BÁSCULA
3	EDIFICIO DE OFICINAS Y SERVICIOS
4	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
5	DEPÓSITO DE AGUA
6	NAVE DE CLASIFICACIÓN Y RECICLAJE
7	BIOFILTRO
8	NAVE DE VENTILACIÓN
9	BALSA DE LIXIVIADOS
10	TÚNELES DE FERMENTACIÓN
11	DEPÓSITO DE GAS-OIL
12	NAVE DE CARGA DE TÚNELES
13	FRACCIÓN VEGETAL
14	NAVE DE MADURACIÓN
15	AFINO
16	ALMACÉN DE COMPOST

+100
+101
+103
+104
PLAYA DE DESCARGA
SALA ELECTRICA (B.T.)
SALA DE CUADROS
PR-102 (PRENSA METALES)
PR-101 (PRENSA PLASTICOS Y PAPEL-CARTON)

CUENCAS APORTADORAS

- CUENCA - 1 (Aguas grises): 3031,27 m²
- CUENCA - 2 (Aguas grises): 4726,26 m²
- CUENCA - 3 (Aguas grises): 2626,17 m²
- CUENCA - 4 (Aguas limpias): 900,71 m²

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InGreMed Estudio de Ingeniería INgeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/600 (0,0 6,0 12,0) Original A3	PLANO: CUENCAS APORTADORAS	PLANO Nº: 1 HOJA: 01 DE 01

ANEJO Nº 4. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

INDICE

1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES 1

2. CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DE EDIFICACION 1

2.1 GENERALIDADES 1

2.2 NORMATIVA APLICADA 1

2.3 CRITERIOS ADOPTADOS EN EL ANTEPROYECTO 1

2.3.1 VIDA ÚTIL 1

2.3.2 CLASE GENERAL Y ESPECÍFICA DE LOS HORMIGONES 2

2.3.3 RECUBRIMIENTO NOMINAL 2

2.3.4 ABERTURA DE FISURA 3

2.4 MATERIALES 3

2.5 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES PARA LOS E.L.U. 4

2.6 CRITERIOS DE SEGURIDAD 4

2.6.1 ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO (E.L.S) 4

2.6.2 ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (E.L.U) 4

2.7 VALORES CARACTERISTICOS DE LAS ACCIONES 4

2.7.1 ACCIONES PERMANENTES 4

2.7.2 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE 5

2.7.3 ACCIONES VARIABLES 5

2.7.4 ACCIONES ACCIDENTALES 6

2.8 VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES 8

2.8.1 ACCIONES PERMANENTES (G) 8

2.8.2 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*) 8

2.8.3 ACCIONES VARIABLES (Q) 8

2.9 VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES 8

2.9.1 ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (E.L.U).....9

2.9.2 ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO (E.L.S).....9

2.10 COMBINACIÓN DE ACCIONES.....10

2.10.1 ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (E.L.U).....10

2.10.2 ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO (E.L.S).....11

3. GEOLOGIA Y GEOTECNIA.....11

3.1 GENERALIDADES.....11

3.2 NIVEL FREATICO. PERMEABILIDAD.....12

3.3 AGRESIVIDAD.....12

4. NUEVO TÚNEL DE FERMENTACIÓN.....12

4.1 DESCRIPCION.....12

4.2 CONDICIONANTES GEOTECNICOS.....13

4.3 ACCIONES CONSIDERADAS.....14

4.3.1 ACCIONES PERMANENTES.....14

4.3.2 ACCIONES VARIABLES.....14

4.4 ANALISIS DE LA ESTRUCTURA.....15

4.4.1 COMPROBACION TÚNEL.....15

4.4.2 ESTRUCTURA METALICA GALERIA DE SERVICIOS.....16

APÉNDICE 1. DATOS DE NUEVO TÚNEL DE FERMENTACIÓN.....17

APÉNDICE 2. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....23

1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

El presente anejo tiene por objeto detallar los datos de partida (referentes a la geometría, características mecánicas, cargas e hipótesis de carga) de los diferentes elementos estructurales que forman parte de la solución del presente Proyecto.

2. CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DE EDIFICACION

2.1 GENERALIDADES

En este apartado se concretan, en primer lugar, los criterios de diseño que se han utilizado en el cálculo y definición estructural de las soluciones planteadas. Estos requisitos se complementarán con otros exigidos por las normativas que hayan de observar.

2.2 NORMATIVA APLICADA

El diseño de la obra civil y de las estructuras de edificación se realizará de acuerdo a la siguiente normativa técnica:

- CTE. “Código Técnico de la Edificación”, aprobado en Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo.
- CE. “Código Estructural”, Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural, reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero, tanto de edificación como de obra civil, y que sustituye a la anterior Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio) y la Instrucción de Acero Estructural EAE (aprobada por el Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo)
- NCSR-02. “Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación”, aprobada en Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre.
- BS 8007. British Standard Code of Practice for Design of Concrete Structures for Retaining Aqueous Liquids, BSI (1997)
- EUROCODIGO 2. Proyecto de estructuras de Hormigón. Parte 4: Depósitos y estructuras de contención.
- CIRIA C660. Control of contraction induced cracking in concrete
- Design of liquid retaining concrete structures, R.D. Anchor

2.3 CRITERIOS ADOPTADOS EN EL ANTEPROYECTO

2.3.1 VIDA ÚTIL

- Vida útil nominal de las estructuras de hormigón: 50 años
- Vida útil nominal de las estructuras metálicas: 50 años.

2.3.2 CLASE GENERAL Y ESPECÍFICA DE LOS HORMIGONES

En este apartado se establecen las clases de exposición a que estarán sometidos los distintos elementos del CTR, los cuales servirán de base para establecer por un lado el tipo de hormigón a emplear en la construcción del elemento y por otro lado los límites de abertura de fisura y recubrimiento a emplear.

Por tanto y en base a estos preceptos se consideran las siguientes características de los hormigones:

2.3.2.1 ELEMENTOS EXTERIORES:

En este apartado se establecen las condiciones de exposición de los paramentos exteriores, en contacto con el ambiente o con las tierras.

Al tratarse de elementos a más de 5 Km de la costa y en una zona con precipitación media anual inferior a 600mm se considerará Clase XC4. Para los elementos enterrados se considerará una clase general de exposición XC2.

No se considera clase específica de exposición.

2.3.2.2 TUNEL DE FERMENTACION:

En este apartado se establecen las condiciones de exposición de los elementos de hormigón correspondientes al nuevo túnel de fermentación.

Para los muros del túnel en contacto con material agresivo se considerará una clase general y específica de exposición XC4+XA2. En el forjado de techo del túnel será suficiente con considerar la clase general de exposición XC4.

2.3.3 RECUBRIMIENTO NOMINAL

El recubrimiento nominal es igual al recubrimiento mínimo más un margen de recubrimiento, en función del nivel de control de ejecución. Considerando un nivel de control intenso los valores serán:

- Elementos in situ sin contacto con agua, Clase XC2

  La clase que limita el valor del recubrimiento es la clase general IIb, para una vida útil de 50 años a 25 mm más 5 mm por ser un nivel intenso de control de ejecución, lo que debería ser al menos un recubrimiento nominal mínimo de 30 mm, en elementos “in situ”.

  En cimentaciones de edificaciones, el recubrimiento será de 40 mm.

- Elementos de edificación prefabricados, Clase XC4

  Los elementos prefabricados de la estructura también contarán con un ambiente IIb. Para este ambiente tenemos para una vida util de 50 años un recubrimiento mínimo de 25 mm

que coincide con el recubrimiento nominal mínimo al tratarse de elementos prefabricados. La empresa suministradora de los prefabricados podrá disponer recubrimientos superiores.

- Muros túnel de fermentación, Clase XC4+XA2

  Para la clase general de exposición XC4 podrá considerarse un recubrimiento mínimo de 30mm pero para el grado de exposición específico la norma indica que el autor del proyecto deberá fijar los valores de recubrimiento mínimo por lo que consideraremos un recubrimiento nominal de 50mm del lado de la seguridad. Para los elementos prefabricados como la placa alveolar al tratarse de un elemento prefabricado se dispone un recubrimiento nominal de 30mm.

2.3.4 ABERTURA DE FISURA

Los valores máximos de la abertura de fisura en los elementos de hormigón armado utilizados se recogen en el CE.

- Para ambiente XC2: 0,30 mm.
- Para ambiente XC4 0,30 mm.
- Para ambiente XC4+XA2 0,10 mm

Para los elementos pretensados los valores máximos de la abertura de fisura también se recogen en el CE.

- Para ambiente XC4 0,20 mm. (Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección, bajo la combinación cuasipermanente de acciones.
- Para ambiente XC4+XA2 Descompresión (en las placas alveolares de los túneles de fermentación).

2.4 MATERIALES

De acuerdo con lo indicado anteriormente, los materiales a emplear serán:

- Hormigones:
  - Nivelación, limpieza: HL-150/B/20.
  - Edificación in situ y soleras: HA-25/B/20/XC2.
  - Cimentaciones edificios: HA-25/B/20/XC2.
  - Pilares prefabricados: HA-35/B/20/XC4
  - Correas pretensadas: HP-35/S/12/IIb
  - Muros y losas túnel de fermentación HA-35/P/20/XC4+XA2

Los hormigones prefabricados podrán tener características resistentes diferentes con la debida justificación.

- Acero:
  - Acero en armadura pasiva: B- 500 S.
  - Acero estructural en perfiles: S-275 JR.

2.5 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES PARA LOS E.L.U.

Los coeficientes parciales de seguridad para la resistencia adoptados son:

- Hormigón $\gamma c = 1,50$
- Acero de armar $\gamma s = 1,15$

2.6 CRITERIOS DE SEGURIDAD

Para justificar la seguridad de la estructura y su aptitud en servicio se utilizará el método de los estados límites. Los estados límites se clasifican en:

- Estados límites de servicio (E.L.S).
- Estados límites últimos (E.L.U).

2.6.1 ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO (E.L.S)

Los E.L.S se dividen en los siguientes tipos:

- Estados límites de servicio de deformación.
- Estados límites de servicio de fisuración:

Para la definición del tipo de ambiente al que están sometidos los elementos estructurales de hormigón armado se tienen en cuenta los siguientes factores (Art. 5.1 EHE-08):

2.6.2 ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (E.L.U)

Los E.L.U se dividen en los siguientes tipos:

- E.L.U de pérdida de equilibrio por falta de estabilidad de una parte o la totalidad de la estructura, considerada como un cuerpo rígido.
- E.L.U de rotura, por deformación plástica excesiva, inestabilidad local o pérdida de estabilidad de una parte o de la totalidad de la estructura.

2.7 VALORES CARACTERISTICOS DE LAS ACCIONES

2.7.1 ACCIONES PERMANENTES

Se refiere al peso propio de los elementos que constituyen la obra. La carga de peso propio de los elementos estructurales se deduce de su geometría teórica considerando para la densidad del hormigón el valor de 25,00 kN/m^3.

Para las cubiertas el valor de la carga asociado al peso de los materiales es:

- Cubierta formada por panel sándwich es de 0,15 kN/m^2.
- Cubiertas de placa alveolar se considerará el peso propio según el canto del forjado.

2.7.2 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE

Los efectos de la retracción del hormigón se compensarán mediante el estudio y la ejecución de juntas de dilatación y de retracción.

También se incluyen en este apartado las acciones del terreno sobre los muros de la estructura. Los valores característicos para el cálculo de los empujes sobre los muros son los siguientes, teniendo en cuenta que se trata del empuje correspondiente a relleno de material seleccionado:

- Peso específico aparente γ =20 kN/m^3
- Ángulo de rozamiento interno φ = 30º
- Ángulo de rozamiento terreno-muro δ = 0º
- Coeficiente de empuje activo: Ka = 0,33
- Coeficiente de empuje en reposo: Ko = 0,50

2.7.3 ACCIONES VARIABLES

- Sobrecarga de Uso.
  - ✓ Cubiertas ligeras naves: 0,40 KN/m^2
  - ✓ Sobrecarga en el trasdós de muros: 4,0 kN/m^2.
  - ✓ Zonas con tráfico: 10,0 kN/m^2.

También se incluyen en este apartado los empujes de los diferentes materiales acopiados sobre los muros de la estructura. Los valores característicos para el cálculo de los empujes sobre los muros dependen de cada edificio y se reflejan en el apartado correspondiente.

- Viento
  - ✓ En los edificios se considera la carga de viento actuando sobre la estructura de acuerdo con el CTE DB SE-AE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación. Los parámetros que definen el valor de la acción son:
    - Zona eólica: B. Velocidad básica del viento: 27 m/s
    - Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas.
  - ✓ La acción del viento se calcula a partir de la presión estática que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha

presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

- $qe = qb \cdot Ce \cdot Cp$
- qb: Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.
- Ce: Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.
- Cp: Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

- Nieve
  - ✓ Se calculará el valor de la sobrecarga pero no se considerará simultánea con la sobrecarga de uso. Se adoptará en el cálculo el valor pésimo de ambas.
  - ✓ Zona de clima invernal: Zona 4
  - ✓ Altitud topográfica adoptada: 401 msnm
  - ✓ Exposición al viento: Normal
  - ✓ Sobrecarga horizontal: 0,55 kN/m^2

- Acción Térmica.
  - ✓ Para el coeficiente de dilatación térmica se adoptará un valor de a = 10^{-5}. En los edificios de longitud inferior a 40 m no se considerarán los efectos térmicos.

2.7.4 ACCIONES ACCIDENTALES

2.7.4.1 IMPACTO

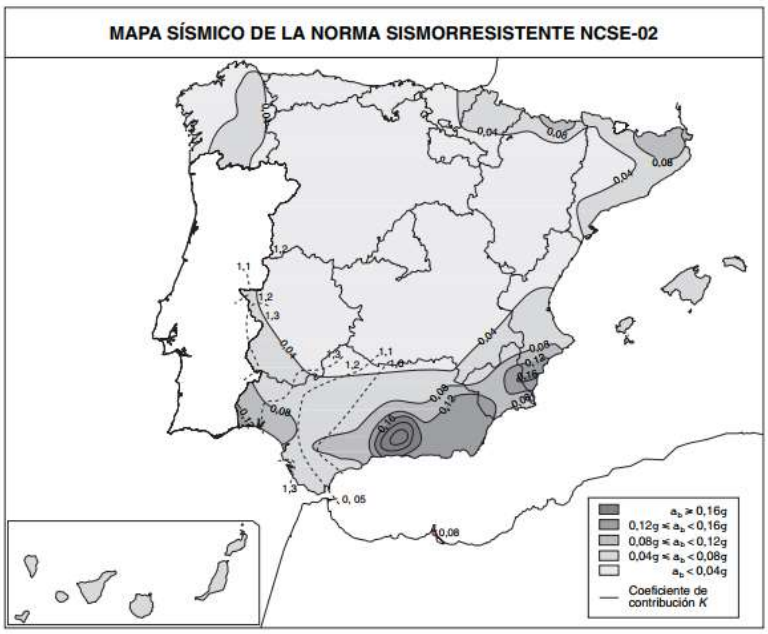
Se considera como carga accidental en los muros el posible impacto de carretillas elevadoras. Se aplica el artículo 4.3.2. CTE-AE y se considera el valor de cálculo de la fuerza estática equivalente cinco veces el peso máximo autorizado de una carretilla elevadora de 3500 Kg aplicado a 75 cm por encima de la capa de rodadura.

2.7.4.2 SISMO

Las construcciones que componen el CTR de Arenas de San Pedro son consideradas como de importancia especial por lo que se considera un valor del coeficiente adimensional de riesgo de 1.3.

La zona de estudio de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02) se encuentra ubicada en la localidad de Arenas de San Pedro, presentando una aceleración básica inferior a 0,04 g

Según el artículo 1.2.3 de la Norma de Construcción Sismorresistente, NCSE-02, aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, es obligatoria la aplicación de la Norma Sismorresistente en las construcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea igual o superior a 0,04 g, siendo "g" la aceleración de la gravedad, por lo que no se tienen en cuenta acciones sísmicas en el cálculo.



2.8 VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Las acciones se definen, en su magnitud, por sus valores representativos. Una misma acción puede tener un único o varios valores representativos, según se indica a continuación, en función del tipo de acción.

2.8.1 ACCIONES PERMANENTES (G)

Para las acciones permanentes se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico Gk.

2.8.2 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*)

No existen acciones de este tipo.

2.8.3 ACCIONES VARIABLES (Q)

Cada una de las acciones variables puede considerarse con los siguientes valores representativos:

- Valor característico Qk: valor de la acción cuando actúa aisladamente, que ha sido ya definido.
- Valor de combinación Ψ0Qk: valor de la acción cuando actúa en compañía de alguna otra acción variable, para tener en cuenta la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de varias acciones independientes.
- Valor frecuente Ψ1 Qk: valor de la acción que es sobrepasado durante un período de corta duración respecto a la vida útil de la estructura.
- Valor casi-permanente Ψ2 Qk: valor de la acción que es sobrepasado durante una gran parte de la vida útil de la estructura.

Los valores de los coeficientes Ψ son los recogidos en la normativa actual.

2.9 VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Los valores de cálculo de las diferentes acciones son los obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad "γ" a los valores representativos de las acciones, definidos en el apartado anterior.

2.9.1 ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (E.L.U)

2.9.1.1 ROTURA

Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite Últimos

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1{,}00$	$\gamma_G = 1{,}35$	$\gamma_G = 1{,}00$	$\gamma_G = 1{,}00$
Pretensado	$\gamma_P = 1{,}00$	$\gamma_P = 1{,}00$	$\gamma_P = 1{,}00$	$\gamma_P = 1{,}00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1{,}00$	$\gamma_{G^*} = 1{,}50$	$\gamma_{G^*} = 1{,}00$	$\gamma_{G^*} = 1{,}00$
Variable	$\gamma_Q = 0{,}00$	$\gamma_Q = 1{,}50$	$\gamma_Q = 0{,}00$	$\gamma_Q = 1{,}00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1{,}00$	$\gamma_A = 1{,}00$

Los coeficientes de seguridad recogidos en la normativa EHE-08 se incluyen a continuación.

2.9.1.2 PÉRDIDA DE EQUILIBRIO ESTÁTICO

Bajo la hipótesis de cargas más desfavorable se comprueba que no se sobrepasan los límites de equilibrio (vuelco, deslizamiento, etc.), aplicando los métodos de la Mecánica Racional y teniendo en cuenta las condiciones reales de sustentación.

Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite de Servicio

Tipo de acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1{,}00$	$\gamma_G = 1{,}00$
Pretensado	Armadura pretesa	$\gamma_P = 0{,}95$	$\gamma_P = 1{,}05$
	Armadura postesa	$\gamma_P = 0{,}90$	$\gamma_P = 1{,}10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1{,}00$	$\gamma_{G^*} = 1{,}00$
Variable		$\gamma_Q = 0{,}00$	$\gamma_Q = 1{,}00$

2.9.2 ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO (E.L.S)

Para los coeficientes parciales de seguridad se tomarán los siguientes valores:

2.10 COMBINACIÓN DE ACCIONES

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Las hipótesis de carga a considerar se formarán combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea, según los criterios generales que se indican a continuación.

2.10.1 ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (E.L.U)

Situaciones persistentes y transitorias. Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se realizará de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_A A_K + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Situaciones accidentales:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Situaciones sísmicas:

Donde:

- Gk,¡ Valor característico de las acciones permanentes.
- G*k,j Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.
- Pk Valor característico de la acción del pretensado.
- Qk,1 Valor característico de la acción variable determinante.
- Ψ0,iQk,i Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes
- Ψ1,1Qk,1 Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
- Ψ2,iQk,i Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.
- AK Valor característico de la acción accidental.
- AE,k Valor característico de la acción sísmica.

2.10.2 ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO (E.L.S)

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se realizará de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{0,1}Q_{k,i}$$

Combinación poco probable:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q,1}\Psi_{1,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{2,i}Q_{k,i}$$

Combinación frecuente:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{2,i}Q_{k,i}$$

Combinación cuasipermanente:

En la combinación cuasipermanente para estudio de la fisuración el empuje del agua no se considera como acción variable, estando afectado por un coeficiente 1,00.

3. GEOLOGIA Y GEOTECNIA

3.1 GENERALIDADES

Se toman como base para los datos geotécnicos de los Proyectos de Ejecución del Centro de Tratamiento de Residuos de Arenas de San Pedro.

Se trata de un estudio geotécnico realizado por GEOCISA, por encargo de URBASER y la Dirección General de Urbanismo y Calidad Ambiental de la Junta de Castilla y León.

En base a estos estudios y sus conclusiones se adopta una tensión admisible del terreno para el cálculo de las cimentaciones de los diferentes edificios de 2,04 Kp/cm2.

Se han adoptado para los desmontes taludes 3H/2V y para terraplenes taludes 3H/2V.

A partir del estudio efectuado se concluye la existencia, en el suelo de la parcela estudiada, de un perfil estratigráfico formado por una primera zona superficial de arena algo arcillosa con materia orgánica y algún canto.

A continuación, aparece un potente estrato de arcilla arenosa con proporciones variables según la profundidad de arena y arcilla, pero con un predominio de la fracción arenosa.

3.2 NIVEL FREATICO. PERMEABILIDAD

No se ha detectado nivel freático por lo que no se tiene en cuenta en ningún aspecto del cálculo. Sí se indica que el terreno presenta una permeabilidad elevada en el caso que deba tenerse en cuenta (únicamente para el caso de aguas lixiviadas del vertedero).

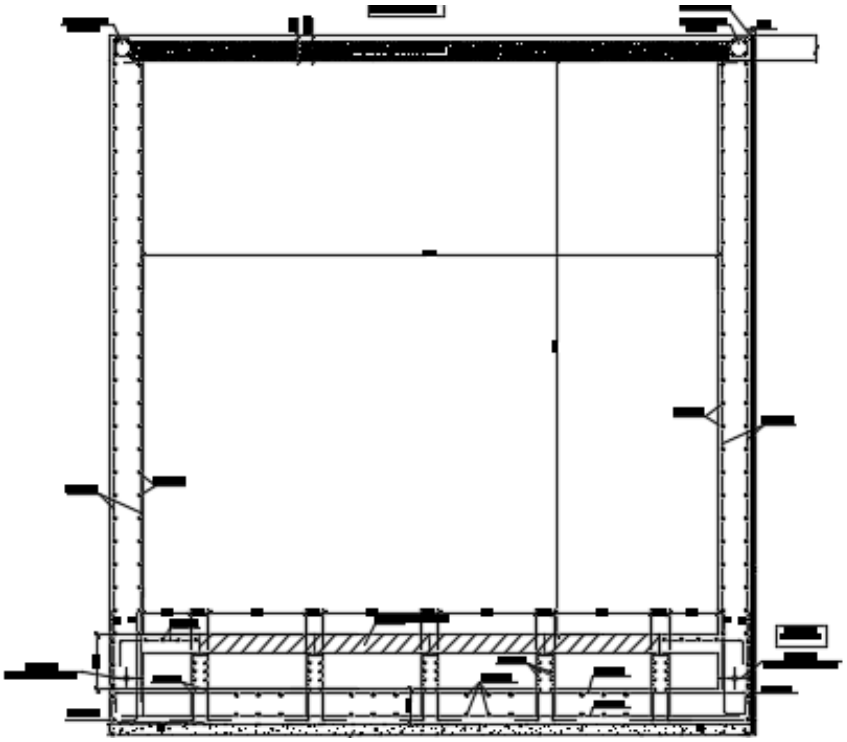
3.3 AGRESIVIDAD

En el estudio geotécnico existente no se indica que exista agresividad en el suelo por lo que no condiciona la tipología del hormigón.

4. NUEVO TÚNEL DE FERMENTACIÓN

4.1 DESCRIPCION

Se trata de la construcción de un túnel de fermentación adosado a los túneles existentes en las instalaciones. El túnel tiene unas dimensiones interiores de 5m de ancho y una altura variable entre 5 m en la zona de menor altura y una pendiente de 1.4% descendente en sentido longitudinal del mismo. Tanto la losa inferior como los muros laterales se ejecutan con hormigón in situ de 30 cm de ancho mientras que la losa superior del túnel se resuelve con placa alveolar de canto 16+5 cm.



En el extremo de los túneles se dimensiona también la continuación de la nave para la galería de servicios de las instalaciones existentes. Esta nave se dimensiona con estructura metálica. Pilares y vigas de acero laminado tipo IPE y HEB y correas de acero galvanizado tipo ZF en cubierta para una chapa tipo sándwich.



La cimentación de la nave se ejecuta con zapatas aisladas descentradas unidas por una viga centradora. Véase planos. La estructura se ancla a los muros del nuevo túnel mediante placas de anclaje.

Todos los productos a colocar en obra deben de poseer el marcado CE según indica la Normativa actual “Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08” y según el real decreto 1328/1995, de 28 de Julio, por el que se dictan disposiciones para la aplicación de la directiva 89/106/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, relativa a la aproximación de las disposiciones legales reglamentarias y administrativas de los estados miembros sobre los productos de construcción, para así verificar el marcada CE de dichos productos.

4.2 CONDICIONANTES GEOTECNICOS

Para el túnel se consideran los siguientes parámetros de diseño:

- Tensión admisible: 1.5 kg/cm2
- Se estima un coeficiente de balasto para el apoyo de la losa de valor Ks=6355 KN/m3.

En cuanto a la cimentación de la galería de servicios, ésta se puede realizar mediante cimentación superficial con zapatas.

4.3 ACCIONES CONSIDERADAS

4.3.1 ACCIONES PERMANENTES

Se refiere al peso propio de los elementos que constituyen la obra. La carga de peso propio de los elementos estructurales se deduce de su geometría teórica considerando para la densidad del hormigón el valor de 25,00 kN/m^3.

- Cubierta túnel:
  - Placa alveolar 16+5: 3.50 KN/m2
  - Carga permanente: 1.50 KN/m2
- Cubierta galería de servicios:
  - Cubrición chapa sandwich: 0.15 KN/m2

4.3.2 ACCIONES VARIABLES

- Cubierta túnel:
  - 1.00 KN/m2 (Sobrecarga de mantenimiento)
- Cubierta galería de servicios:
  - 0.40 KN/m2 (sobrecarga de mantenimiento. No se considerará al ser inferior a la sobrecarga de nieve y no concomitante con esta)
- Viento

✓ En los edificios se considera la carga de viento actuando sobre la estructura de acuerdo con el CTE DB SE-AE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación. Los parámetros que definen el valor de la acción son:

- Zona eólica: A. Velocidad básica del viento: 27 m/s
- Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas.

✓ La acción del viento se calcula a partir de la presión estática que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

- qe = qb · Ce · Cp
- qb: Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.
- Ce: Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

- Cp: Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

- Nieve

Se calculará el valor de la sobrecarga pero no se considerará simultánea con la sobrecarga de uso. Se adoptará en el cálculo el valor pésimo de ambas.

- Zona de clima invernal: Zona 4
- Altitud topográfica adoptada: 401 msnm
- Exposición al viento: Normal
- Sobrecarga horizontal: 0,55 kN/m^2

4.4 ANALISIS DE LA ESTRUCTURA

Se procede al dimensionamiento de los distintos elementos de modo que se verifiquen tanto los Estados Límites Últimos de Perdida de Equilibrio y de Rotura (flexión y cortante) como los Estados Límites de Servicio de Fisuración (abertura de fisura según tabla 5.1.1.2 de la EHE-08) y de Deformación (en cubiertas, la flecha total a tiempo infinito no excederá de L/250 y para las vigas la flecha activa no superará L/400).

4.4.1 COMPROBACION TÚNEL

Se comprueban tanto los E.L.U. como los E.L.S. en la losa como en los muros del túnel. Véase listado de comprobaciones. Se analizan los esfuerzos en la losa de fondo del túnel y se obtienen las cuantías necesarias para el armado del mismo.

Del mismo modo se realiza la comprobación de los Estados Límites de Servicio observando que las deformaciones en la losa son inferiores a 5mm y no se alcanzan tensiones mayores a 0.7 Kg/cm2 muy inferiores a la tensión admisible de 1.5 Kg/cm2. Véase listado de comprobaciones.

Para la cubierta del túnel se calcula una placa alveolar de espesor 16+5 dispuesta isostáticamente.

INDICE

FORJADO AUTOPORTANTE CM: 1.35 USO: 1.5

		MAYORADOS	SUMA
PESO PROPIO	3.50 KN/m²	4.725 KN/m²	4.73 KN/m²
CARGAS MUERTAS	1.50 KN/m²	2.025 KN/m²	
USO	1.00 KN/m²	1.5 KN/m²	3.53 KN/m²
Q TOTAL (Q)	6 KN/m²		
Q MAYORADA	8.25		

ENTRE EJES (Lt) 0.7 m FORJADO R(HORMIGON)

1ª FASE

LUZ ENTRE CARAS DE PILARES 5 m C1ª: 1.35
LUZ DE CÁLCULO (Lc) 5.1 m

Md1=1,35*(pp+1)*Lc²*Lt/8 14.17 KNm
Q1=1,35*(pp+1)*Lc*Lt/2 11.11 KN

LONGITUDES DE NEGATIVO

2ª FASE

LUZ ENTRE EJES 5 m

	TIPO DE SITUACIÓN DE LA PLACA (T)		
	AISLADO	BORDE	CENTRAL
Md2=PP*Lc²*1,35/8+Cm*Lc²*1,35/T+USO*Lc²*1,5/T	25.78 KNm	22.36 KNm	20.27 KNm ◄
Q2=PP*Lc*1,35/2+Cm*Lc*1,35/2+USO*Lc*1,5/2+	20.63 KN	22.08 KN	20.63 KN

4.4.2 ESTRUCTURA METALICA GALERIA DE SERVICIOS

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis

Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:

Resistencia de las secciones a tracción, a corte a compresión, resistencia de las secciones a flexión, a flexión compuesta sin cortante, y a flexión y cortante

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se comprueba que los perfiles del cerramiento de la estructura cumplen todas las comprobaciones. Véase anejo de cálculo correspondiente.

Se comprueba que la cimentación cumple con las condiciones de cálculo.

APÉNDICE 1. DATOS DE NUEVO TÚNEL DE FERMENTACIÓN

1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Nuevo túnel de fermentación

Clave: tunel2

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
CUBIERTA	1.0	1.5
Cimentación	40.6	0.0

3.2.- Viento

Sin acción de viento

3.3.- Sismo

Sin acción de sismo

3.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso

3.5.- Leyes de presiones sobre muros

Leyes de presiones genéricas					
Referencia	Hipótesis	Presión		Descripción	Muro
		Cota (m)	Valor (kN/m²)		
Ley de presiones genérica	Cargas muertas	0.00 5.80	14.0 0.0		M1, M4, M5

4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

5.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	CUBIERTA	1	CUBIERTA	5.80	5.80
0	Cimentación				0.00

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

6.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.15)	(18.13, 0.15)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 5.46)	(18.13, 5.45)	1	0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(18.13, 0.15)	(18.13, 5.45)	1	0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.150 MPa -Situaciones accidentales: 0.225 MPa Módulo de balasto: 6355.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.150 MPa -Situaciones accidentales: 0.225 MPa Módulo de balasto: 6355.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M5	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.150 MPa -Situaciones accidentales: 0.225 MPa Módulo de balasto: 6355.00 kN/m³	Tensiones admisibles

7.- LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción

Nombre	Descripción
PLACA ALVEOLAR 16+5=21	RUBIERA FORJADOS Y CUBIERTAS S.A. Canto total del forjado: 21 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 4 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-25, Yc=1.5 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 3.67 kN/m² Volumen de hormigón: 0.057 m³/m²

7.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

PLACA ALVEOLAR 16+5=21

RUBIERA FORJADOS Y CUBIERTAS S.A.
Canto total del forjado: 21 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 4 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-25, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 3.67 kN/m²
Volumen de hormigón: 0.057 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

	Flexión positiva								
					Momento de servicio				
Referencia	Momento		Rigidez		Según la clase de exposición (1)			Cortante Último	
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	Md > Mg	Md < Mg
	kN·m/m		kN·m²/m		kN·m/m			kN/m	

Referencia	Flexión positiva								
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			Cortante Último	
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	Md > Mg	Md < Mg
	kN·m/m		kN·m²/m		kN·m/m			kN/m	
PLR16-005	21.5	15.2	18612.0	653.0	11.8	15.2	33.7	48.9	71.8
PLR16-007	29.9	22.2	18612.0	825.0	17.3	22.2	40.2	51.5	74.3
PLR16-009	38.2	29.0	18612.0	994.0	22.6	29.0	46.7	54.0	76.7
PLR16-011	46.3	35.8	18612.0	1158.0	27.8	35.8	53.0	56.5	79.0
PLR16-013	54.4	42.4	18612.0	1320.0	33.0	42.4	59.3	59.0	81.2
PLR16-015	62.3	49.0	18612.0	1478.0	38.1	49.0	65.5	61.4	83.3
PLR16-018	74.1	58.5	18612.0	1710.0	45.6	58.5	74.6	64.9	86.4
PLR16-401	87.0	69.1	18612.0	1965.0	53.7	69.1	84.6	68.8	89.7
PLR16-500	102.2	81.4	18612.0	2266.0	63.4	81.4	96.5	73.4	93.5
PLR16-600	120.5	96.2	18612.0	2628.0	74.9	96.2	110.8	78.9	97.9
PLR16-700	138.1	110.4	18612.0	2978.0	85.9	110.4	124.6	84.3	102.1
PLR16-800	155.0	122.8	18612.0	3384.0	95.5	122.8	137.1	91.2	105.4
PLR16-900	171.1	135.8	18612.0	3713.0	105.7	135.8	150.0	92.8	106.2
PLR16-905	186.3	148.0	18612.0	4027.0	115.1	148.0	162.2	94.3	107.1
PLR16-910	200.8	159.6	18612.0	4334.0	124.2	159.6	174.0	95.8	107.9
PLR16-915	214.6	169.7	18612.0	4693.0	132.0	169.7	184.6	96.3	108.2
PLR16-920	227.0	179.5	18612.0	4957.0	139.7	179.5	195.0	96.0	108.9
PLR16-925	236.4	187.7	18612.0	5175.0	146.0	187.7	204.1	95.5	109.7
PLR16-930	255.6	194.3	18612.0	5350.0	151.2	194.3	212.0	94.7	110.3
PLR16-936	277.8	199.9	18612.0	5577.0	155.5	199.9	219.7	93.6	110.7

Refuerzo Superior	Flexión negativa B 500 S, Ys=1.15					
	Momento último		Momento	Rigidez		Cortante
	Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura	Último
	kN·m/m		kN·m/m	kN·m²/m		kN/m
(Ø8 + Ø8) c/400	20.3	124.7	27.7	18612.0	1476.0	49.6
(Ø10 + Ø8) c/400	25.8	124.7	27.7	18612.0	1845.0	49.6
(Ø10 + Ø10) c/400	31.3	124.7	27.7	18612.0	2197.0	49.6
(Ø12 + Ø10) c/400	38.0	124.7	27.7	18612.0	2618.0	49.6
(Ø12 + Ø12) c/400	44.6	124.7	27.7	18612.0	3025.0	49.6
(Ø16 + Ø12) c/400	61.0	124.7	27.7	18612.0	4005.0	49.6
(Ø16 + Ø16) c/400	77.0	124.7	27.7	18612.0	4919.0	58.5
(Ø20 + Ø16) c/400	98.5	124.7	27.7	18612.0	6027.0	58.5
(Ø20 + Ø20) c/400	118.1	124.7	27.7	18612.0	7070.0	58.5
(Ø25 + Ø20) c/400	145.6	124.7	27.7	18612.0	8594.0	58.5
(Ø25 + Ø25) c/400	127.9	124.7	27.7	18612.0	10016.0	58.5

(1) Según la clase de exposición:

-Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)

-Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)

-Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	30	6355.00	0.150	0.225

9.- MATERIALES UTILIZADOS

9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Vigas y losas de cimentación	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577
Forjados	HA-35	35	1.50	Cuarcita	15	29779
Pilares y pantallas	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264
Muros	HA-35	35	1.50	Cuarcita	15	29779

9.2.- Aceros por elemento y posición

9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

APÉNDICE 2. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Pilares y pantallas	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264
Muros	HA-35	35	1.50	Cuarcita	15	29779

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

2.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

2.1.- Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 1798.08 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 18.13;0.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
CUBIERTA (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	84.60	-61.30	-4.89	-10.37	49.64	12.83	-0.55	---	---
	Arm. horz. der.	59.64	-82.44	18.39	-19.11	24.43	5.82	-16.64	---	---
	Arm. vert. izq.	30.14	49.14	71.99	-0.90	-5.07	-25.74	-5.22	---	---
	Arm. horz. izq.	92.95	-0.25	39.44	-2.24	-5.38	-38.07	2.09	---	---
	Hormigón	14.41	-82.44	18.39	-19.11	24.43	5.82	-16.64	---	---
	Arm. transve.	1.97	-33.55	9.35	11.49	---	---	---	-12.81	-25.13

Muro M4: Longitud: 1798.08 cm [Nudo inicial: 0.15;5.46 -> Nudo final: 18.13;5.45]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
CUBIERTA (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	30.05	21.73	62.70	1.60	7.74	32.77	4.33	---	---
	Arm. horz. der.	97.55	0.14	43.04	-2.59	5.48	40.04	-1.77	---	---
	Arm. vert. izq.	84.17	-60.34	-5.16	-8.16	-49.39	-12.77	0.66	---	---
	Arm. horz. izq.	60.29	-79.87	18.20	-19.83	-24.56	-5.90	16.77	---	---
	Hormigón	14.57	-79.87	18.20	-19.83	-24.56	-5.90	16.77	---	---
	Arm. transve.	1.95	-45.75	49.26	-14.68	---	---	---	11.69	-25.40

Muro M5: Longitud: 530.001 cm [Nudo inicial: 18.13;0.15 -> Nudo final: 18.13;5.45]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
CUBIERTA (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	71.89	-111.08	-14.03	0.22	47.22	5.96	-1.19	---	---
	Arm. horz. der.	38.40	-107.10	23.88	1.85	34.78	13.09	-2.14	---	---
	Arm. vert. izq.	25.59	43.74	55.20	14.05	-5.23	-25.07	-2.20	---	---
	Arm. horz. izq.	96.41	23.22	66.30	13.34	-7.84	-37.69	-0.02	---	---
	Hormigón	10.66	-111.08	-14.03	0.22	47.22	5.96	-1.19	---	---
	Arm. transve.	8.27	-27.52	58.35	21.98	---	---	---	-31.84	37.46

3.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 1798.08 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 18.13;0.15]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
CUBIERTA	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 1798.08 cm [Nudo inicial: 0.15;5.46 -> Nudo final: 18.13;5.45]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
CUBIERTA	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 530.001 cm [Nudo inicial: 18.13;0.15 -> Nudo final: 18.13;5.45]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
CUBIERTA	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	1	Ø8	20	15	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

ANEJO Nº05. CÁCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
1.1. NUEVA CINTA EN TRATAMIENTO PRIMARIO 1
1.2. NUEVA CINTA EN AFINO 1
1.3. NUEVO VENTILADOR EN TÚNEL 1
2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES 3
3. DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN 3
4. INSTALACIÓN INTERIOR 3
5. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES 4
6. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS 5
7. PUESTA A TIERRA 5
8. RECEPTORES DE ALUMBRADO 6
9. CÁLCULOS 6
9.1. CÁLCULOS DE BAJA TENSIÓN 6

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se desarrolla la instalación eléctrica a realizar para la puesta en funcionamiento de la actuación en el Centro de Tratamiento de Residuos Urbanos de Arenas de San Pedro, Avila.

La actuación eléctrica se centra en tres puntos:

1.1. NUEVA CINTA EN TRATAMIENTO PRIMARIO

Se alimentará desde el C.C.M. de tratamiento. En éste se instalarán las protecciones y los elementos de control para motor P=3 kW con inversión de giro. El conductor será de 4x2,5 mm^2 0,6/1kV y se canalizará por bandeja existente hasta un tramo final en el que se instalará bandeja metálica de varillas de acero electrosoldado de 100x60 mm.

1.2. NUEVA CINTA EN AFINO

Se alimentará desde el C.C.M. de afino. En éste, de igual manera que para la cinta del tratamiento, se instalarán las protecciones y los elementos de control para motor P=3 kW con inversión de giro. El conductor será de 4x2,5 mm^2 0,6/1kV y se canalizará por bandeja existente hasta un tramo final en el que se instalará bandeja metálica de varillas de acero electrosoldado de 100x60 mm.

1.3. NUEVO VENTILADOR EN TÚNEL

La construcción del nuevo túnel afecta de dos maneras a la instalación eléctrica.

- El actual C.C.M. de ventiladores se ubica en la pared que ha de ser demolida para la unificación de la sala general de túneles.
- No hay espacio físico en el C.C.M. para instalar las protecciones y elementos de control del nuevo ventilador.

Con estas premisas y teniendo en cuenta la elevada degradación de la aparamenta eléctrica existente tanto en el C.C.M. como en los cuadros de los tres ventiladores de impulsión, se proyecta ejecutar uno nuevo en el exterior, dentro de un edificio destinado únicamente a éste fin.

Actualmente el C.C.M. de ventiladores se alimenta desde el C.G.B.T. con una línea de 2(3x1x95) + 3x1x95 mm^2 0,6/1kV protegida magnetotérmica y diferencialmente, siendo el calibre del interruptor automático de 400 A. La capacidad de la línea en canalización enterrada bajo tubo (450 A) es muy superior a la demandada por el nuevo C.C.M. tras la instalación del nuevo túnel (223 A), por lo que no será necesaria su sustitución.

Sin embargo, la ubicación de la nueva sala eléctrica implica un aumento de la longitud de la línea existente y por consiguiente de la caída de tensión. En el apartado de cálculos se justifica que con la nueva longitud de la línea de alimentación (115 metros), la caída de tensión es inferior al 1%, siendo un valor aceptable.

La línea existente de 2(3x1x95) + 3x1x95 mm^2 0,6/1kV, a su llegada a la ubicación del nuevo túnel, será cortada y conexionada con un nuevo tramo de línea de iguales características y 60 metros de longitud. Por lo tanto, la línea entre el C.G.B.T. y el nuevo C.C.M. tendrá un primer tramo de 55 metros (existente) y un segundo tramo de 60 metros (proyectado). La unión de ambos se realizará en una arqueta mediante conector de cobre y cubierta termorretráctil con aislamiento 0,6/1 kV.

El primer tramo de línea de alimentación desde el punto de empalme discurrirá enterrado por el vial bajo tubo PE DP d=160 mm hasta la entrada al edificio de túneles. Por el interior de éste se canalizará aérea sobre bandeja de varilla hasta la entrada al nuevo edificio eléctrico. Será necesario ejecutar dos arquetas en el vial y dos pasamuros en el edificio existente.

El edificio para el C.C.M. dispondrá de puerta con cerradura, hueco de refrigeración con ventilador, alumbrado y tomas de corriente monofásica y trifásica.

El nuevo C.C.M. estará formado por armario metálico con compartimentación mínima 2b. En cabecera se instalará un interruptor automático de 400 A y una protección contra sobretensiones. Del embarrado se alimentarán los receptores descritos en la siguiente tabla. Todos estarán protegidos magnetotérmica y diferencialmente de forma individual. Los elementos de maniobra y control de los ventiladores también se dispondrán en el interior del C.C.M.

La relación de receptores a alimentar es:

EQUIPO	Nº unid.	Arranque	Pot. (kW)
Ventilador 1	1	Variador de frecuencia	15
Ventilador 2	1	Variador de frecuencia	15
Ventilador 3	1	Variador de frecuencia	15
Ventilador nuevo	1	Variador de frecuencia	22
Ventilador de retorno	1	Variador de frecuencia	37
Alumbrado	1		2,10
Ventilador CCM	1	Guardamotor	1
Fuerza de uso general	1		6
Control	1		1,20

Se dotará a la sala de túneles de un nuevo alumbrado mediante campanas led con flujo 15.000 lm y potencia 102 W. También se instalarán luminarias de emergencia.

La canalización por el interior de la sala de túneles se realizará con bandeja metálica de varillas de acero con conductor de cobre desnudo de 35 mm^2 que se grapará a la varilla cada dos metros.

El nuevo C.C.M. se conectará a la red de puesta a tierra perimetral del edificio anexo. De no existir ésta última, se ejecutará una exclusivamente para el C.C.M. Estará formada por picas de acero cobrizado unidas mediante soldadura aluminotérmica al conductor desnudo de cobre de 50 mm^2.

Las secciones se han calculado de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

3. DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN

Los dispositivos generales de mando y protección de todos los receptores de fuerza y alumbrado sobre los que se actúa se situarán dentro de envolvente con puertas, en lugar accesible solo a personal de mantenimiento.

La envolvente se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 54 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

El instalador fijará de forma permanente sobre los cuadros de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección quedan reflejados en planos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

4. INSTALACIÓN INTERIOR

Los conductores que se empleen en las instalaciones serán de cobre con tensión asignada 0,6/1kV. La sección se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

La sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

5. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección estará constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no

obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

6. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

- protección por aislamiento de las partes activas.
- protección por medio de barreras o envolventes.
- protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

7. PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra se establece principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

8. RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. Estarán protegidas contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0. Los aparatos de alumbrado portátiles serán de clase II.

9. CÁLCULOS

9.1. CÁLCULOS DE BAJA TENSIÓN

Sistema Trifásico

$$I = \frac{Pc}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi \cdot R} = A$$

$$e = \frac{L \cdot Pc}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} + \frac{L \cdot Pc \cdot Xu \cdot \operatorname{sen}\varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos\varphi} = V$$

Sistema Monofásico:

$$I = \frac{Pc}{U \cdot \cos\varphi \cdot R} = A$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot Pc}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} + \frac{2 \cdot L \cdot Pc \cdot Xu \cdot \operatorname{sen}\varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos\varphi} = V$$

donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.

Cálculo de la Línea: CINTA TRATAMIENTO
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 60 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

3000x1.25=3750 W.
I=3750/1,732x400x0.8x1=6.77 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 22.4 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.56
e(parcial)=60x3750/52.9x400x2.5x1=4.25 V.=1.06 %
e(total)=1.09% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 6.3÷10 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CINTA AFINO
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
3000x1.25=3750 W.
I=3750/1,732x400x0.8x1=6.77 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 22.4 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.56
e(parcial)=25x3750/52.9x400x2.5x1=1.77 V.=0.44 %
e(total)=0.47% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 6.3÷10 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: TÚNELES
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 115 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 114300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
37000x1.25+77300=123550 W.(Coef. de Simult.: 1)
I=123550/1,732x400x0.8=222.92 A.
Se eligen conductores Unipolares 2(4x95)mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 450 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 2(140) mm.
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.95
e(parcial)=115x123550/53.59x400x2x95=3.49 V.=0.87 %
e(total)=0.9% ADMIS (4.5% MAX.)
Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Clase AC.

SUBCUADRO TÚNELES

DEMANDA DE POTENCIAS

VENTILADOR 1 15000 W

VENTILADOR 2	15000 W
VENTILADOR 3	15000 W
VENTILADOR NUEVO	22000 W
VENTILADOR RETORNO	37000 W
ALUMBRADO NAVE	2000 W
ALU. SALA ELÉCTRICA	100 W
VENTILADOR SALA ELÉ	1000 W
TOMA TRIFÁSICA	4000 W
TOMA MONOFÁSICA	2000 W
MANDO/CONTROL	1000 W
AUTÓMATA	200 W

Cálculo de la Línea: VENTILADOR 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

15000x1.25=18750 W.
I=18750/1,732x400x0.8x1=33.83 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 51 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 62
e(parcial)=35x18750/49.79x400x10x1=3.3 V.=0.82 %
e(total)=1.72% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 40 A.
Relé térmico, Reg: 30÷40 A.
Variador de frecuencia.

Cálculo de la Línea: VENTILADOR 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

15000x1.25=18750 W.
I=18750/1,732x400x0.8x1=33.83 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 51 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 62
e(parcial)=30x18750/49.79x400x10x1=2.82 V.=0.71 %
e(total)=1.6% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 40 A.
Relé térmico, Reg: 30÷40 A.
Variador de frecuencia.

Cálculo de la Línea: VENTILADOR 3
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

15000x1.25=18750 W.
I=18750/1,732x400x0.8x1=33.83 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 51 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 62
e(parcial)=25x18750/49.79x400x10x1=2.35 V.=0.59 %
e(total)=1.49% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 40 A.
Relé térmico, Reg: 30÷40 A.
Variador de frecuencia.

Cálculo de la Línea: VENTILADOR NUEVO
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 22000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

22000x1.25=27500 W.
I=27500/1,732x400x0.8x1=49.62 A.

Se eligen conductores Tripolares 3x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 68.25 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 66.43
e(parcial)=40x27500/49.05x400x16x1=3.5 V.=0.88 %
e(total)=1.77% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 63 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 50 A.
Relé térmico, Reg: 35÷50 A.
Variador de frecuencia.

Cálculo de la Línea: VENTILADOR RETORNO
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 37000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

37000x1.25=46250 W.
I=46250/1,732x400x0.8x1=83.45 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x35+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 107.25 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 70.27
e(parcial)=30x46250/48.43x400x35x1=2.05 V.=0.51 %
e(total)=1.41% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 100 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 100 A.
Relé térmico, Reg: 70÷100 A.
Variador de frecuencia.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO NAVE
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2000 W.
I=2000/230.94x1=8.66 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 17.25 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 52.6
e(parcial)=2x30x2000/51.42x230.94x1.5=6.74 V.=2.92 %
e(total)=3.82% ADMIS (4.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO SALA ELÉCTRICA
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
100 W.
I=100/230.94x1=0.43 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.02
e(parcial)=2x5x100/53.77x230.94x1.5=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.92% ADMIS (4.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: VENTILADOR SALA ELÉCTRICA
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.
I=1000/230.94x0.8=5.41 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.43
e(parcial)=2x5x1000/53.5x230.94x2.5=0.32 V.=0.14 %
e(total)=1.04% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Termostato In: 16 A.

Cálculo de la Línea: TOMA TRIFÁSICA
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/1,732x400x0.8=7.22 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.8
e(parcial)=5x4000/53.42x400x4=0.23 V.=0.06 %
e(total)=0.96% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TOMA MONOFÁSICA
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230.94x0.8=10.83 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.72

e(parcial)=2x5x2000/52.68x230.94x2.5=0.66 V.=0.28 %
e(total)=1.18% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANDO/CONTROL
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230.94x1=4.33 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.92
e(parcial)=2x2x1000/53.6x230.94x2.5=0.13 V.=0.06 %
e(total)=0.95% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AUTÓMATA
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230.94x1=0.87 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x2x200/53.77x230.94x2.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.91% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Resultados obtenidos:

Cuadro General de Mando y Protección

CCM TRATAMIENTO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
CINTA TRATAMIENTO	3750	60	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	22.4	1.06	1.09

CCM AFINO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
CINTA AFINO	3750	25	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	22.4	0.44	0.47

CCM VENTILADORES

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
LÍNEA A TÚNELES	123550	115	2(4x95)Cu	222.92	450	0.87	0.9
VENTILADOR 1	18750	35	3x10+TTx10Cu	33.83	51	0.82	1.72
VENTILADOR 2	18750	30	3x10+TTx10Cu	33.83	51	0.71	1.6
VENTILADOR 3	18750	25	3x10+TTx10Cu	33.83	51	0.59	1.49
VENTILADOR NUEVO	27500	40	3x16+TTx16Cu	49.62	68.25	0.88	1.77
VENTILADOR RETORNO	46250	30	3x35+TTx16Cu	83.45	107.25	0.51	1.41
ALUMBRADO NAVE	2000	30	2x1.5+TTx1.5Cu	8.66	17.25	2.92	3.82
ALU. SALA ELÉCTRICA	100	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	23	0.02	0.92
VENTILADOR SALA ELÉ	1000	5	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	32	0.14	1.04
TOMA TRIFÁSICA	4000	5	4x4+TTx4Cu	7.22	38	0.06	0.96
TOMA MONOFÁSICA	2000	5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	32	0.28	1.18
MANDO/CONTROL	1000	2	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	32	0.06	0.95
AUTÓMATA	200	2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	32	0.01	0.91

ANEJO Nº 6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1. OBJETO 1

1.2. ANTECEDENTES 1

2. NORMATIVA APLICABLE 2

3. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN A LA RED CONTRAINCENDIOS 2

4. CONFIGURACIÓN DEL SECTOR DE INCENDIO 3

5. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO 4

5.1. CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO 4

5.2. EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO PONDERADA 6

5.3. VALORES UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO 6

6. CONDICIONES DE SEGURIDAD PASIVA 8

6.1. MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO 8

6.2. CONDICIONES DE ENTORNO Y ACCESIBILIDAD 9

6.3. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES 11

6.4. ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO 11

6.5. CONDICIONES DE EVACUACIÓN 12

6.6. VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS 12

6.7. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO 12

7. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. 13

7.1. SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS 13

7.2. SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 15

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

Este anejo tiene por objeto definir los requisitos que debe satisfacer y las condiciones que deberán cumplir las ampliaciones planteadas en el Centro de Tratamiento de residuos de Arenas de San Pedro, Ávila, con objeto de cumplir con el Real Decreto 2267/2004 "Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales".

1.2. ANTECEDENTES

En consecuencia, en base a Disposición Transitorio Única del "Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales" donde se indica:

"Las prescripciones del reglamento aprobado por este real decreto serán de aplicación, a partir de su entrada en vigor, a los nuevos establecimientos industriales que se construyan o implanten y a los ya existentes que se trasladen, cambien o modifiquen su actividad.

Estas mismas exigencias serán de aplicación a aquellos establecimientos industriales en los que se produzcan ampliaciones o reformas que impliquen un aumento de su superficie ocupada o un aumento del nivel de riesgo intrínseco.

Se aplicarán estas exigencias a la parte afectada por la ampliación o reforma, que con carácter general se considera que será el sector o área de incendio afectado."

Por tanto, se realiza el estudio de las medidas de seguridad de protección contra incendios que requiere las instalaciones objeto del presente estudio, según las características constructivas y de funcionamiento en dichas instalaciones.

Se establecen las condiciones que debe reunir para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por un incendio, para prevenir daños en establecimientos próximos a aquel en el que se declare un incendio y para facilitar la intervención de los bomberos y de los equipos de rescate, teniendo en cuenta su seguridad. Se atiende por tanto a la accesibilidad de los vehículos y personal de bomberos, así como las vías de evacuación de los sectores de incendio.

Para tal efecto se consideran los procesos, materiales tratados y acumulados que desarrollará y tratará la instalación para poder determinar el riesgo de fuego de las distintas zonas de la Instalación. Mediante los datos anteriores se podrán especificar los sectores de incendio y las cargas de fuego de cada sector para poder realizar en función de ellos el diseño de los elementos estructurales, y teniendo en cuenta los condicionantes particulares de las instalaciones que se especifican en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los establecimientos Industriales, realizar el diseño de los elementos de protección necesarios.

Se debe señalar que entre las hipótesis de riesgo no se incluye la de un incendio de origen intencional.

Cabe señalar igualmente que cualquier variación en las instalaciones descritas en el citado proyecto, en el proceso o de las condiciones de almacenamiento requerirá una nueva evaluación de la protección contra incendios.

2. NORMATIVA APLICABLE

- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre (B.O.E. núm. 303 de 17/12/2004).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB SI Seguridad en caso de incendios.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre).
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios R.D 513/2017, de 22 de mayo.

3. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN A LA RED CONTRAINCENDIOS

Actualmente se encuentra unos de los hidrantes donde se va a emplazar el nuevo túnel de fermentación. Tras el estudio de la afección se determina, que se reinstalará en úna opsición homologa, siendo un hidrante de columna seca de 3" DN 80 mm, con toma recta a la red, carrete de 350 mm, una boca de 2 1/2" DN 70 mm, dos bocas de 1 1/2" DN 45 mm, racores y tapones.

También se le añadirá elquipamiento para hidrante según NT2-CHE formado por:

- Tramo de manguera plana 70 mm/20m racorado, dos tramos de manguera plana 45mm/20m.
- Una bifurcación 2 1/2" con calzada de 70mm y dos salidas de 45 mm
- Una reducción de 70 a 45 mm

- Una lanza de 3 efectos de 70mm con racor y dos lanzas 3 efectos 45 mm con racor, totalmente para intemperie donde albergar las mangueras y lanzas, pintado en rojo, con puerta con cerradura de resbalón, división interna para accesorios,

Además, la tubería a sustituir será de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 200 mm de diámetro exterior y 18,2 mm de espesor, y presión nominal de 16 atm.

4. CONFIGURACIÓN DEL SECTOR DE INCENDIO

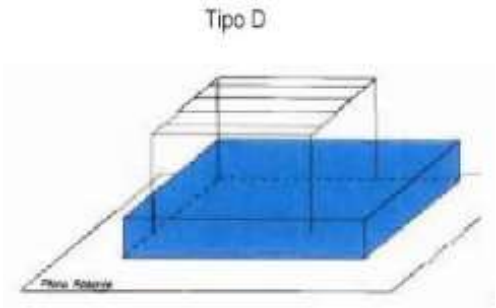
El conjunto de las instalaciones contempladas constituye un establecimiento industrial bajo una misma titularidad sin que exista ningún otro establecimiento industrial inmediatamente colindante a la instalación. Todas las instalaciones quedan englobadas en una parcela cerrada única.

En el conjunto del establecimiento coexisten diferentes configuraciones, pero en nuestro caso la zona que se ve afectada por la ampliación es el **Área de túneles de compostaje y nave de carga y tratamiento de aire de túneles** que tiene una configuración Tipo D según el R.D. 2267/2004.

Zonas de incendio con configuración de tipo D

Según se define en el Anexo I del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales un edificio es de configuración tipo D cuando el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.





Ubicación de la actividad industrial

Las características y configuración del sector de incendio son las siguientes:

SECTORES Y ÁREAS DE INCENDIO	CONFIGURACIÓN	USO Y ACTIVIDAD	Superficie (m^2)	NORMATIVA DE APLICACIÓN
1 TÚNELES DE COMPOSTAJE Y NAVE DE CARGA Y TRATAMIENTO DE AIRE DE TÚNELES	D Área de incendio	Uso industrial, producción tratamiento	765,00	RD 2267/2004

Tabla 1. Clasificación y características del sector de incendio.

5. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO

5.1. CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO

La normativa establece tres niveles de riesgo para todo sector de incendios: BAJO, MEDIO o ALTO. Para la clasificación de los diferentes sectores debe obtenerse la carga de fuego ponderada, para lo cual nos remitimos a lo establecido en el Reglamento R.D. 2267/2004.

La carga de fuego expresa las calorías desprendidas en la combustión total de un determinado material.

La carga de fuego ponderada de una industria o almacenamiento se calculará considerando todos los materiales combustibles que formen parte de la construcción, así como aquellos que se prevean como normalmente utilizables en los procesos de fabricación y todas las materias combustibles que puedan ser almacenadas.

El cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida Qs del área de incendio se establecerá mediante la expresión:

$$Qs = \frac{\sum Gi.qi}{A}.Ci.Ra \qquad \text{Mcal/m}^2$$

Siendo:

Gi = Masa en kg de cada una de las diferentes materias combustibles que existen en el área de incendio.

qi = Poder calorífico de cada una de las diferentes materias, en MJ/kg ó en Mcal/kg que existen en el área de incendio.

A = Superficie ocupada del área de incendio, en m2

Ci = Coeficiente adicional que pondera el grado de peligrosidad de los productos que existen en el área de incendio, y que puede tomar los siguientes valores:

Grado de Combustibilidad	Coeficiente Ci
Alto	1,6
Medio	1,3
Bajo	1,0

Tabla 2. Coeficiente de peligrosidad del producto a tener en cuenta.

Ra = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc., y que puede tomar los valores de la siguiente tabla:

Riesgo de Activación	Coeficiente Ra
Alto	2,0
Medio	1,5
Bajo	1,0

Tabla 3. Coeficiente de peligrosidad dependiente de la actividad del sector.

- Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$Qs = \frac{\sum qsi. \times Si \times Ci}{A}.Ra \qquad \text{MJ/m}^2 \text{ ó Mcal/m}^2$$

Donde:

Qs, Ci, Ra y A tienen la misma significación que en lo indicado en el apartado anterior.

qsi es la densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio.

Si es la superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego.

- Para actividades de almacenamiento se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$Qs = \frac{\sum qvi \times Si \times Ci \times hi}{A}.Ra \qquad \text{MJ/m}^2 \text{ ó Mcal/m}^2$$

Donde:

Qs, Ci, Ra y A tienen la misma significación que en lo indicado en el apartado anterior.

qvi es la carga de fuego, aportada por cada m3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento.

hi es la altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles en m.

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

- Para actividades donde coexisten zonas de almacenamiento con zonas de producción, en ese caso, para calcular la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida Qs, del sector de incendio, se puede aplicar la fórmula siguiente:

$$Qs = \frac{\sum qsi \times Si \times Ci + \sum qvj \times Cj \times hj \times Sj}{A}.Ra \qquad \text{MJ/m}^2 \text{ ó Mcal/m}^2$$

5.2. EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO PONDERADA

Conforme al cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de un sector o área de incendio (Qs) y del establecimiento industrial (QE), el nivel de riesgo intrínseco se evalúa según la siguiente tabla:

Conforme al cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida Qs del área de incendio se establecerá mediante la expresión: los rangos de clasificación del riesgo intrínseco de un determinado sector de incendio son:

Riesgo Intrínseco BAJO	1	Qs < 100 Mcal/m^2
	2	100 < Qs < 200 Mcal/m^2
Riesgo Intrínseco MEDIO	3	200 < Qs < 300 Mcal/m^2
	4	300 < Qs < 400 Mcal/m^2
	5	400 < Qs < 800 Mcal/m^2
Riesgo Intrínseco ALTO	6	800 < Qs < 1600 Mcal/m^2
	7	1600 < Qs < 3200 Mcal/m^2
	8	Qs > 3200 Mcal/m^2

Tabla 4. Clasificación en función de la carga de fuego.

5.3. VALORES UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO

Los valores utilizados para los cálculos del nivel riesgo corresponden a valores indicados en el RD 2267/2004. A continuación, se recogen los valores y cálculos de los sectores o áreas de incendio de la ampliación a ejecutar en la instalación.

ÁREA DE INCENDIO 4: TÚNELES DE COMPOSTAJE Y NAVE DE CARGA Y TRATAMIENTO DE AIRE DE TÚNELES											
PROCESO INDUSTRIAL	**TIPO DE MATERIAL**	**SUPERFICIE TOTAL DEL SECTOR**	**SUPERFICIE DEL AREA DE ACTIVIDAD**	**ALTURA DE MATERIAL ACOPIADO (m)**	**Volumen de acopio (m^3)**	**Densidad de carga de fuego del proceso (Mcal/m3)**	**Densidad de carga de fuego del proceso (Mcal/m2)**	**Ci**	**Ra**	**CARGA DE FUEGO**	
Túneles	Digesto	765,00	430,40				192	1,5	1,6	198.328,32	Mcal
Nave de carga	Equipos eléctricos y mecánicos	765,00	164,90				48	1	1,6*	12.664,32	Mcal
Pasillo equipos de ventilación	Motores eléctricos	765,00	169,70				72	1	1,6*	19.549,44	Mcal
					CARGA TOTAL DE FUEGO					**268.535,04**	**Mcal**
					SUPERFICIE					**765,00**	**m^2**
					DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO (Mcal/m2)					**351**	**$Mcal/m^2$**
					NIVEL DE RIESGO					**4 MEDIO**	

*Según el punto 3.2 del Anexo I del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales: *"Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (Ra) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio"*, por este motivo, dado que las actividades más desfavorables supera el 10% de la superficie del sector, se ha procedido a corregir estos valores de riesgo de activación.

6. CONDICIONES DE SEGURIDAD PASIVA

Las condiciones de diseño y construcción de los edificios de las instalaciones, en particular el entorno inmediato de éstos, sus accesos, sus huecos en la fachada y las redes de suministro de agua, deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Una vez determinado el riesgo intrínseco de cada uno de los sectores de incendio se pueden establecer las condiciones de implantación y requerimientos constructivos para determinar las condiciones de respuestas pasivas de las construcciones en caso de siniestro.

Se debe señalar que no es perjudicial dotar a la estructura de más estabilidad al fuego que la necesaria, sin embargo, sí puede serlo dar más resistencia al fuego que la exigida a ciertos elementos constructivos. La resistencia al fuego en fachadas y cubiertas puede dificultar la disipación térmica, lo que generará la necesidad de aumentar la estabilidad y la resistencia de los elementos interiores al sector incendiado.

Por el contrario, los cerramientos de las fachadas y las cubiertas de poca masa y gran aislamiento térmico pueden aumentar los efectos del incendio.

6.1. MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

Para la comprobación de la máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio se ha seguido las indicaciones de la tabla 2.1.

RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO		
	TIPO A (m^2)	TIPO B (m^2)	TIPO C (m^2)
BAJO	(1) (2) (3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2.000	6.000	SIN LÍMITE
2	1.000	4.000	6.000
MEDIO	(1) (3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3.500	5.000
4	400	3.000	4.000
5	300	2.500	3.500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3) (4)
6		2.000	3.000
7		1.500	2.500
8		NO ADMITIDO	2.000

Tabla 5. Superficies máximas en función de la configuración del sector.

(1) Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m^2, que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3).

(2) Si la fachada accesible del establecimiento industrial es superior al 50 por ciento de su perímetro,

las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 1,25.

(3) Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (anexo III), las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 2.

(Las notas (2) y (3) pueden aplicarse simultáneamente).

(4) En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

(5) Para establecimientos industriales de tipo B, de riesgo intrínseco BAJO 1, cuya única actividad sea el almacenamiento de materiales de clase A y en el que los materiales de construcción empleados, incluidos los revestimientos, sean de clase A en su totalidad, se podrá aumentar la superficie máxima permitida del sector de incendio hasta 10.000 m^2.

En nuestro caso, los sectores objeto del proyecto cumple con las disposiciones mínimas establecidas en el RSCIEI, en cuanto a superficies máximas.

SECTORES Y ÁREAS DE INCENDIO		CONFIGURACIÓN	SUPERFICIE MAXIMA POR NORMA (m^2)	SUPERFICIE TOTAL SECTOR (m^2)
1	TÚNELES DE COMPOSTAJE Y NAVE DE CARGA Y TRATAMIENTO DE AIRE DE TÚNELES	D Área de Incendio	SIN LÍMITE	765,00

Tabla 6. Justificación de la superficie máxima de cada sector.

6.2. CONDICIONES DE ENTORNO Y ACCESIBILIDAD

Cualquier edificio debe realizarse de forma que permita al menos en una de sus fachadas, el acceso y maniobrabilidad de los vehículos de los servicios de extinción de incendios.

6.2.1. CONDICIONES DE LOS VIALES DE ACCESO A LOS EDIFICIOS

Los viales de acceso a los edificios deben cumplir las condiciones siguientes:

a) Anchura mínima libre: 5 m
b) Altura mínima libre o gálibo: 4,5 m
c) Sobrecarga de uso: 2.000 kg/m2

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Los viales de aproximación en fondo de saco, de más de 50 m de longitud, deben permitir la maniobrabilidad de un vehículo de 10 m de longitud.

Los viales de acceso a los edificios se deben mantener libres de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos que dificulten las posibilidades de accesibilidad.

En nuestro caso el vial de acceso al área de incendio cumple con los requisitos citados anteriormente.

6.2.2. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Se considera una fachada accesible cuando:

La altura del antepecho respecto del nivel de la planta a la que accede no debe ser mayor que 1,20 m.

Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.

No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 6 m.

Tanto el planteamiento urbanístico como la construcción de los edificios que componen el complejo, así como las condiciones de aproximación facilitan la intervención de los servicios de extinción de incendios.

La fachada norte de la nave tratamiento de residuos cumple con los requisitos de fachada accesible ya que los huecos en fachada cumplen con las dimensiones mínimas de 0,80 m en horizontal y 1,20 m en vertical y la distancia máxima entre huecos es inferior a 25 m. Por otro lado, el vial de acceso a la nave en esa zona tiene un ancho de 9,75 m.

En nuestro caso al tratarse de un área de incendio con fachadas abiertas se cumplen los requisitos citados anteriormente.

6.2.3. ZONAS EDIFICADAS LIMÍTROFES A ÁREAS FORESTALES

En nuestro caso no existen masas forestales limítrofes al establecimiento industrial.

6.2.4. ACCESIBILIDAD INTERIOR

Tal y como se puede observar en los planos de implantación, existen viales de comunicación interior, que garantizan la accesibilidad entre las diversas zonas de la Instalación y que dan acceso a todas las fachadas de los edificios.

Los viales accesibles tienen un gálibo mínimo de 4,5 m, una anchura mínima de 6 metros y un radio que permite el acceso de los vehículos de emergencia.

6.3. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Para la determinación de los requerimientos de estabilidad al fuego, EF, de la estructura portante de la Instalación se considera el artículo 4, "Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes", del Anexo II, "Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco", del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004).

La determinación de la estabilidad al fuego de los elementos portantes se ha de realizar en función del riesgo intrínseco del establecimiento, la tipología del edificio y las condiciones existentes de evacuación.

El área de incendio objeto de la ampliación de la instalación, dado que se trata de plantas sobre rasante, requieren los siguientes requisitos de estabilidad al fuego, según el nivel de riesgo determinado para cada sector:

SECTOR DE INCENDIO		CONSIDERACIÓN	NIVEL DE RIESGO	Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes
1	TÚNELES DE COMPOSTAJE Y NAVE DE CARGA Y TRATAMIENTO DE AIRE DE TÚNELES.	CONFIGURACIÓN TIPO D	4 MEDIO	NO REQUERIDO

Tabla 7. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes

6.4. ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

6.4.1. GRADO DE RESISTENCIA AL FUEGO

Para la determinación de los requerimientos de resistencia al fuego se considera el artículo 5, "Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento", del Anexo II, "Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco", del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004).

Atendiendo a lo establecido en dicha normativa, se indica textualmente en el punto 5.1. que "la resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio".

Se ha de considerar que, en el establecimiento industrial que nos ocupa, no existe ninguna medianería ni muro colindante con ningún otro establecimiento industrial.

La resistencia al fuego, para los elementos estructurales y compartimentadores del área de incendio considerada ha de ser como mínimo la siguiente:

SECTOR DE INCENDIO		CONSIDERACIÓN	NIVEL DE RIESGO	Resistencia al fuego de elementos constructivos delimitadores
1	TÚNELES DE COMPOSTAJE Y NAVE DE CARGA Y TRATAMIENTO DE AIRE DE TÚNELES.	CONFIGURACIÓN TIPO D	4 MEDIO	NO EXIGIBLE

Tabla 8. Resistencia al fuego de elementos constructivos delimitadores

6.5. CONDICIONES DE EVACUACIÓN

En nuestro caso, dado que la zona afectada por la ampliación es un área de incendio no son de aplicación los requisitos de condiciones de evacuación.

6.6. VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS

De acuerdo al punto 7 del Anexo II del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004), para el área objeto de ampliación de este proyecto, las necesidades de ventilación y eliminación de humos son:

SECTOR DE INCENDIO		ACTIVIDAD	NIVEL DE RIESGO	SUP. CONST.	DISP. SISTEMA EVACUACIÓN HUMOS
1	TÚNELES DE COMPOSTAJE Y NAVE DE CARGA Y TRATAMIENTO DE AIRE DE TÚNELES.	PRODUCCIÓN	4 MEDIO	765,00 m^2	NO APLICA

Tabla 9. Requerimiento de sistema de ventilación y eliminación de humos

6.7. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

En nuestro caso no se utilizan estanterías metálicas para los almacenamiento sino que se realizan a granel en playas de descarga o en el interior de túneles, por tanto, este apartado no es de aplicación.

7. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Para la protección contra incendios se han previsto todos los elementos que resultan obligatorios de la aplicación de las Normas CTE y R.D. 2267/2004 a las condiciones definidas para esta instalación.

Una característica importante que debe ser reseñada es que los aparatos, equipos y sistemas empleados en la protección contra incendios se caracterizan porque su instalación se hace con la expectativa de que no han de ser necesariamente utilizados y, por otra parte, los ensayos efectuados para contrastar su eficacia difícilmente pueden realizarse en las mismas condiciones en que van a ser utilizados.

Por ello, si las características de estos aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento, no satisfacen los requisitos necesarios para que sean eficaces durante su empleo, además de no ser útiles para el fin para el que han sido destinados, crean una situación de falta de seguridad, peligrosa para personas y bienes.

En el Código Técnico de la Edificación DB-SI y en el R.D. 2267/2004 además se establecen las condiciones que deben reunir las instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios para lograr que su empleo, en caso de incendio, sea eficaz.

Se deben considerar como disposiciones de carácter general las siguientes:

- Todos los elementos manuales de las instalaciones de extinción de incendios deberán estar accesibles en todo momento y visibles desde cualquier punto de origen de evacuación. En caso contrario, deberán estar señalizados de forma que se permita fácilmente su localización.
- Cuando es exigible la instalación de un sistema automático de detección de incendio y las condiciones del diseño den lugar al uso de detectores térmicos, aquella podrá sustituirse por una instalación de rociadores automáticos de agua.
- Las instalaciones de extinción que precisen de alimentación eléctrica para su funcionamiento deberán disponer de dos fuentes de suministro, de las que una será la red general del edificio y la otra deberá garantizar como mínimo el tiempo de funcionamiento obligatorio previsto para la instalación.

7.1. SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

7.1.1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

De acuerdo al punto 3 del Anexo III del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004), para el área objeto de ampliación en este proyecto, las necesidades de detección automática son:

SECTOR DE INCENDIO		ACTIVIDAD	TIPO EDIFICIO	NIVEL DE RIESGO	SUP. CONST.	SISTEMA AUTOMÁTICO DETECCIÓN INCENDIO
1	TÚNELES DE COMPOSTAJE Y NAVE DE CARGA Y TRATAMIENTO DE AIRE DE TÚNELES.	PRODUCCIÓN	D	4 MEDIO	765,00 m^2	NO

Tabla 10. Requerimiento de sistemas automáticos de detección de incendios

4.1.1. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIOS

De acuerdo al punto 3 del Anexo III del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004), para el área objeto de ampliación en este proyecto, las necesidades de detección manual son:

SECTOR DE INCENDIO		ACTIVIDAD	SUP. CONST.	SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO
1	TÚNELES DE COMPOSTAJE Y NAVE DE CARGA Y TRATAMIENTO DE AIRE DE TÚNELES.	PRODUCCIÓN	765,00 m^2	SI

Tabla 11. Requerimiento de sistemas manuales de alarma de incendios

Los dispositivos para la activación manual de alarma de incendio, es decir, los pulsadores de alarma, deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma EN 54-11.

Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto que deba ser considerado como origen de evacuación, hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 m. Los pulsadores se situarán de manera que la parte superior del dispositivo quede a una altura entre 80 cm y 120 cm.

Los pulsadores de alarma estarán señalizados conforme indica el anexo I, sección 2.ª del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios RD 513/2017.

7.2. SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

7.2.1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS

En nuestro caso el sistema de abastecimiento de agua contra incendios no se amplía ni se modifica ya que la ampliación del área de incendio afectada por esta obra, no supone la instalación de nuevos equipos contra incendios que requieran suministro de agua.

7.2.2. HIDRANTES

La planta actual dispone de una red de hidrantes que protege las fachadas de los todos los edificios, por tanto, será necesario modificarla para cubrir la ampliación área de incendios de túneles.

SECTOR DE INCENDIO		ACTIVIDAD	SUP. CONST.	HIDRANTES
1	TÚNELES DE COMPOSTAJE Y NAVE DE CARGA Y TRATAMIENTO DE AIRE DE TÚNELES.	PRODUCCIÓN	765,00 m^2	SI*

Tabla 12. Requerimiento de hidrantes exteriores

(*) En el resto de la planta existe una red de hidrantes exteriores, así que, se procederá a su ampliación, aunque los hidrantes no son obligatorios desde el punto de vista normativo en ningún sector de la instalación.

7.2.3. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (B.I.E.)

La instalación existente dispone de un sistema de BIEs distribuidas por los distintos sectores de incendio.

De acuerdo al punto 9 del Anexo III del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004), para el área de incendio objeto de ampliación en este proyecto, las necesidades de B.I.E. son:

	SECTOR DE INCENDIO	ACTIVIDAD	TIPO EDIFICIO	NIVEL DE RIESGO	SUP. CONST. (>1.000 m^2)	INT. BIE
1	TÚNELES DE COMPOSTAJE Y NAVE DE CARGA Y TRATAMIENTO DE AIRE DE TÚNELES.	PRODUCCIÓN	D	4 MEDIO	765,00 m^2	NO

Tabla 13. Requerimiento de bocas de incendio equipadas

7.2.4. SISTEMA DE COLUMNA SECA

Según el punto 10.1 del anexo III del R.D. 2267/2004, se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior. Por lo tanto, no aplica.

7.2.5. SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

Según el punto 11 del anexo III del R.D. 2267/2004, se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

- Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2500 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3500 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2000 m2 o superior.

Actividades de almacenamiento si:

- Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 300 m2 o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1500 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m2 o superior.

Por tanto, en la ampliación del área de incendio objeto de este proyecto, no aplica.

7.2.6. EXTINTORES MÓVILES

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo.

Los extintores de incendio portátiles necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser certificados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2 de este Reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE-EN 3-7 y UNE-EN 3-10. Los extintores móviles deberán cumplir lo dispuesto en la norma UNE-EN 1866-1.

Los requerimientos de extintores en el área de incendio son:

	SECTOR DE INCENDIO	NIVEL DE RIESGO	TIPO DE EXTINTOR	CANTIDAD DE EXTINTORES
1	TÚNELES DE COMPOSTAJE Y NAVE DE CARGA Y TRATAMIENTO DE AIRE DE TÚNELES.	4 MEDIO	Polvo ABC 6 kg Eficacia 21A-113B-C CO2 5 kg	3 1

Tabla 14. Requerimiento de extintores de incendio.

A la vista de los planos de implantación se determinará el número mínimo de extintores a instalar y los puntos en que se han de situar de modo que la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor más próximo no exceda de 15 m.

4.1.2. SEÑALIZACIÓN

Se señalizarán todas las salidas de uso habitual y de emergencia, así como los medios de protección contra incendios de utilización manual, definidas en la norma UNE 23034, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio de más de 50 m2 tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", que serán fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos.
b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
c) Se dispondrá de señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.
d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "SIN SALIDA" en lugar fácilmente visible.
f) Las señales se instalarán a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos.
g) Bajo ningún pretexto se colocarán las señales en las hojas de las puertas, ya que, en caso de que ésta quedase abierta no sería visible.

Los letreros de señalización cumplirán lo establecido en las Normas UNE-23.034.

7.2.7. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- Todas las vías de evacuación.
- Todas las zonas donde estén instalados: cuadros eléctricos y centros de control de las instalaciones, incluida la instalación de protección contra incendios.
- Todas las salas de más de 50 m2 de superficie y, en cualquier caso, el edificio taller, la sala eléctrica y la sala de control.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación a la instalación de

alumbrado normal de las zonas indicadas en el apartado anterior, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La distribución de luminarias se ajustará a los siguientes parámetros:

- Dotación: 5 lúmenes/m²
- Flujo luminoso de las luminarias: F ≥ 30 lúmenes
- Separación de las luminarias: 4 h, siendo h la altura a la que están instaladas las luminarias.

Si la instalación se realiza con aparatos o equipos autónomos automáticos, las características exigibles a dichos aparatos y equipos serán las establecidas en las Normas UNE 20.062, UNE 20.392 y UNE-EN 60598-2-22.

ANEJO Nº07

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 1
2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO 1
3. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS 2
3.1. GENERALIDADES 2
3.2. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS 2
3.3. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR 5
4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS 5
5. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESTOS RESIDUOS 7
5.1. PROCESOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, INERTES Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 7
5.2. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN) 10
5.3. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS 11
5.4. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS 11
5.5. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU” 11
6. GESTIÓN DE RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS 13
7. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS NO RCDS 14
8. INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE 16
9. PLIEGO DE CONDICIONES 17
10. VALORACIÓN DEL COSTE PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS 22

APÉNDICE 1. PLANOS DE INSTALACIONES DE RCDS 24

1. ANTECEDENTES

Fase de Proyecto.

Proyecto de Ejecución.

Título.

Proyecto de adaptación de las instalaciones de tratamiento mecánico-biológico existente para la incorporación de una línea para el tratamiento independiente de los biorresiduos recogidos separadamente en el C.T.R. de Arenas de San Pedro (Ávila)

Promotor.

CONSORCIO ENTES LOCALES VALLE DEL TIÉTAR

Generador de los Residuos.

(Contratista).

Poseedor de los Residuos.

CONSORCIO ENTES LOCALES VALLE DEL TIÉTAR

Redactor del Estudio de Gestión de Residuos.

ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, S.L.

2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se elabora el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos que se van a generar. (Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo, y sus posteriores modificaciones).
- Estimación de la cantidad de residuos que se generará.
- Medidas para la prevención de estos residuos.
- Operaciones encaminadas a la posible reutilización valorización, separación o eliminación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
    - Pliego de Condiciones.
    - Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

3. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

3.1. GENERALIDADES

Los trabajos de demolición de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de los sistemas constructivos de la estructura a demoler, según su época de construcción.

Es necesario identificar los trabajos previstos en el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los tóner y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

3.2. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo, y sus posteriores modificaciones. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
x	20 02 02	Tierra y piedras

RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
x	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel y cartón
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
	4. Otros residuos de construcción y demolición	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos…)
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor…)
	16 01 07	Filtros de aceite
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

3.3. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

En base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2007-2015, se consideran los pesos y volúmenes de los residuos no medibles en el proyecto:

RCDs Nivel I			
	V	d	Tn
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	m³ Volumen de Residuos	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Toneladas de cada tipo de RDC
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto. *Considerando una excavación para saneo del terreno de unos 25 cm de toda la superficie ocupada más un 10%.*	837,67	1,50	1.256,51
RCDs Nivel II			
	V	d	Tn
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	m³ Volumen de Residuos	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Toneladas de cada tipo de RDC
RCD: Naturaleza no pétrea			
1. Madera	2,00	0,80	2,50
2. Metales	2,00	1,50	1,33
3. Papel	0,20	0,70	0,28
4. Plástico	0,20	0,60	0,33
TOTAL estimación	**4,40**		**4,44**
RCD: Naturaleza pétrea			
1. Hormigón	65,65	2,40	157,56
TOTAL estimación	**65,65**		**157,56**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
1. Basuras	0,18	0,90	0,2
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,04	0,50	0,08
TOTAL estimación	**0,22**		**0,28**

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos:

MINIMIZAR Y REDUCIR LAS CANTIDADES DE MATERIAS PRIMAS QUE SE UTILIZAN Y DE LOS RESIDUOS QUE SE ORIGINAN SON ASPECTOS PRIORITARIOS EN LAS OBRAS.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

LOS RESIDUOS QUE SE ORIGINAN DEBEN SER GESTIONADOS DE LA MANERA MÁS EFICAZ PARA SU VALORIZACIÓN.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

FOMENTAR LA CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE PRODUCEN DE MANERA QUE SEA MÁS FÁCIL SU VALORIZACIÓN Y GESTIÓN EN EL VERTEDERO

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

ELABORAR CRITERIOS Y RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

PLANIFICAR LA OBRA TENIENDO EN CUENTA LAS EXPECTATIVAS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS Y DE SU EVENTUAL MINIMIZACIÓN O REUTILIZACIÓN.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

DISPONER DE UN DIRECTORIO DE LOS COMPRADORES DE RESIDUOS, VENDEDORES DE MATERIALES REUTILIZADOS Y RECICLADORES MÁS PRÓXIMOS.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

EL PERSONAL DE LA OBRA QUE PARTICIPA EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DEBE TENER UNA FORMACIÓN SUFICIENTE SOBRE LOS ASPECTOS ADMINISTRATIVOS NECESARIOS.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

LA REDUCCIÓN DEL VOLUMEN DE RESIDUOS REPORTA UN AHORRO EN EL COSTE DE SU GESTIÓN.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

LOS CONTRATOS DE SUMINISTRO DE MATERIALES DEBEN INCLUIR UN APARTADO EN EL QUE SE DEFINA CLARAMENTE QUE EL SUMINISTRADOR DE LOS MATERIALES Y PRODUCTOS DE LA OBRA SE HARÁ CARGO DE LOS EMBALAJES EN QUE SE TRANSPORTAN HASTA ELLA.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

LOS CONTENEDORES, SACOS, DEPÓSITOS Y DEMÁS RECIPIENTES DE ALMACENAJE Y TRANSPORTE DE LOS DIVERSOS RESIDUOS DEBEN ESTAR ETIQUETADOS DEBIDAMENTE.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

5. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESTOS RESIDUOS

5.1. PROCESOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, INERTES Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).

- Stockaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos para su traslado a almacén municipal o reciclado.
- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado).
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas).
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además, contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos.
- Etc.

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- Proceso de recepción del material.
- Proceso de triaje y de clasificación.
- Proceso de reciclaje.
- Proceso de stokaje.
- Proceso de eliminación.

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

PROCESO DE RECEPCIÓN DEL MATERIAL.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta, así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

PROCESO DE TRIAJE Y CLASIFICACIÓN.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón, así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

PROCESO DE RECICLAJE.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

PROCESO DE STOKAJE.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

PROCESO DE ELIMINACIÓN.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

5.2. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado).

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

5.3. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA 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
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, serán transportados a vertedero autorizado	
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
x	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

5.4. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas de valoración in situ y reutilización en la propia obra o externo.

	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 orgánicas 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
	Otros (indicar)

5.5. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

Atendiendo a los requisitos establecidos en el art. 26 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, *la cantidad de residuos no peligrosos de construcción y demolición destinados a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, con exclusión de los materiales en estado natural*

definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los productos.

Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuo:

RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	1.256,51

RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Madera				
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,00
	2. Metales				
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		2,00
	4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,20
	5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,20

	RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	157,56

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Basuras				
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,20
	2. Potencialmente peligrosos y otros				
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor…)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,20
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,08
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00

6. GESTIÓN DE RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

El objetivo que se pretende es establecer medidas relativas a la gestión y acopio de residuos sólidos urbanos que se generen en obra, garantizando a este respecto las adecuadas condiciones de limpieza de la obra, y la correcta segregación y gestión de estos residuos. Esta medida se incluirá en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que presentará la constructora de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, antes del inicio de las obras para su aprobación por la Dirección Ambiental de Obra.

Se prevé la necesidad de gestionar convenientemente los residuos urbanos generados por los trabajadores que estarán empleados en la obra. Para ello se adecuará un punto limpio en el que se colocarán diversos contenedores para llevar a cabo una recogida selectiva de los residuos asimilables a urbanos.

Todos estos contenedores llevarán la correspondiente señalización para su conocimiento y uso por parte de todo el personal de la obra.

Los residuos asimilables a urbanos según la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo, y sus posteriores modificaciones, por la que se publican las operaciones de valorizaciones y eliminación de residuos y la lista europea de residuos se codifican y se clasifican de la siguiente manera:

20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

Esta contenerización se realizará de acuerdo con el sistema de gestión y recogida de residuos del municipio en el que se desarrollen los trabajos, estableciendo dispositivos o sistemas de control que permita garantizar que los contenedores no son utilizados por parte del público.

Los contenedores deberán ser móviles, y tener un tamaño adecuado para su traslado diario al punto de entrega al gestor o para su traslado al punto de recogida municipal.





En ningún caso se podrán producir situaciones de insalubridad por acumulo de residuos sólidos urbanos en obra.

El documento para la correcta gestión de este residuo es:

- Documento de aceptación del residuo por parte del gestor, previa solicitud de admisión del mismo.

7. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS NO RCDS

Aceites de motor

La gestión ecológica de los aceites usados generados después de la utilización de este aceite está regulada en el Real Decreto 679/2006, del 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, que exige que esos residuos sean entregados por su poseedor al fabricante del aceite, un gestor autorizado de aceites industriales usados, o un sistema integrado de gestión autorizado para este tipo de residuos.

En la actualidad la gestión de aceites usados por la maquinaria se realiza en el mismo momento en el que se hace el cambio, es decir, el técnico que realiza el mantenimiento y cambio de los aceites de las máquinas en obra se lleva el aceite usado, siendo este posteriormente entregado a una empresa autorizada para la gestión de estos residuos.

Por tanto, en obra no se almacenarán grandes bidones o depósitos de aceites de las máquinas, únicamente se dispondrá del bidón de aceite hidráulico, de unos 20 litros, para el engrasado manual de los brazos y engranajes de las máquinas. Este bidón de aceite hidráulico se almacena a veces en la misma máquina o en la caseta almacén que dispondrá la constructora, no siendo necesario tomar medidas adicionales de seguridad.





Los residuos de aceites industriales según la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo, y sus posteriores modificaciones, por la que se publican las operaciones de valorizaciones y eliminación de residuos y la lista europea de residuos se codifican y se clasifican de la siguiente manera:

13 01	Residuos de aceites hidráulicos
13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes

El documento para la correcta gestión de este residuo peligroso es:

- Documento de aceptación del residuo por parte del gestor, previa solicitud de admisión del mismo.

Otros residuos peligrosos

La aplicación y utilización de muchos materiales en la obra originan residuos potencialmente peligrosos que necesitan un manejo cuidadoso.

Estos residuos serán separados y acopiados en un contenedor seguro o en una zona reservada, convenientemente señalizada y que permanezca cerrada cuando no se use.





Asimismo, los recipientes en los que se guarden estos materiales serán etiquetados con claridad y permanecerán perfectamente cerrados para impedir derrames o pérdidas por evaporación.

Los recipientes de almacenaje serán protegidos del calor excesivo o del fuego.

En obra se intentará reducir tanto como sea posible la generación de este tipo de residuos.

Se cuidará su manipulación, evitando que contaminen otros residuos o materiales próximos.

Los combustibles y productos químicos más peligrosos se guardarán en un espacio cerrado por un muro impermeable.

Se impedirá que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

En el caso de derrames accidentales de residuos o productos líquidos peligrosos se contendrá el derrame con productos absorbentes: serrín, arena, polímeros, etc.; la mezcla debe acopiarse en el bidón de residuo peligroso “material impregnado con aceite” o “tierras contaminadas”.

Los residuos considerados peligrosos que se estima se produzcan en obra, son codificados según la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo, y sus posteriores modificaciones, de la siguiente manera:

17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,)
16 01 07	Filtros de aceite
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
15 01 11	Aerosoles vacíos

Teniendo en cuenta las características de las obras y el plazo de ejecución de las mismas, se estima una producción de 15 m^3 de residuos considerados peligrosos.

Los documentos para la correcta gestión de este residuo peligroso son:

- Inscripción en la Comunidad Autónoma de Castilla y León como Pequeño Productor de Residuos Peligrosos (si se generan o importan menos de 10 toneladas/año de residuos peligrosos).
- Obtención del Libro Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos, en el que se anotarán las retiradas de los residuos peligrosos.
- Documento de aceptación del residuo por parte del gestor, previa solicitud de admisión.
- Notificación del traslado de residuos al Órgano Competente en Medio Ambiente, indicando datos del productor, datos del gestor, datos del transportista (si no es el mismo gestor quien realiza el transporte), códigos de identificación del residuo, características, cantidad, fecha, medio de transporte, itinerario previsto y comunidades autónomas de tránsito.
- Hoja de control y recogida del residuo proporcionada por el gestor.
- Justificante de entrega del residuo proporcionado por el gestor.

8. INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE

Las operaciones previstas de gestión de residuos de construcción y demolición contemplan el traslado de los mismos a una planta de reciclaje de RCD´s o a gestor autorizado, no obstante, se ha previsto la disposición de un área de gestión de RCD´s en obra.

En el Apéndice N.º 1. Planos de instalaciones de gestión de RCD´s se incluye la zona propuesta.

En esta zona se almacenarán pequeñas cantidades de residuos temporalmente y en condiciones de seguridad antes de su traslado a planta o gestor autorizado.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo, hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

9. PLIEGO DE CONDICIONES

PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS. (ARTÍCULO 4 RD 105/2008)

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
- Pliego de Condiciones
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

PARA EL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA. (ARTÍCULO 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta

selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Castilla y León, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

PARA EL PERSONAL DE LA OBRA.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

CON CARÁCTER GENERAL:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Gestión de residuos según R.D. 105/2008 realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo, y sus posteriores modificaciones.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

CON CARÁCTER PARTICULAR:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, con la ubicación y condicionado a lo que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo, y sus posteriores modificaciones, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar).

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

- **Productor de los residuos**, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- **Poseedor de los residuos**, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.
    - RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición.
    - RSU, Residuos Sólidos Urbanos.
    - RNP, Residuos NO peligrosos.
    - RP, Residuos peligrosos.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la valoración prevista para la correcta gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)

Tipología RCDs	Estimación (t)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/t)	Importe (€)
RCDs Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación	1.256,51	2,50	3.141,28
RCDs Nivel II			
RCDs Naturaleza Pétrea	65,65	6,42	421,47
RCDs Naturaleza no Pétrea	4,40	19,47	85,68
RCDs Otros y Peligrosos	0,22	200,88	44,24
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs			**3.692,67**

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista, posteriormente, podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de

Residuos según Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo, y sus posteriores modificaciones) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades anteriormente indicadas, podrán establecerse otros “Costes de Gestión”, cuando estén oportunamente regulados, que incluye los siguientes:

- 8.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.
- 8.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.
- 8.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

APÉNDICE 1. PLANOS DE INSTALACIONES DE RCDS



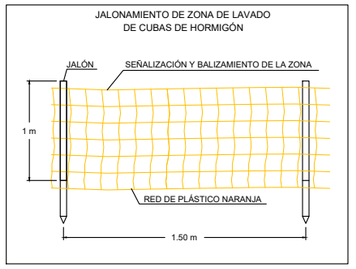
LEYENDA

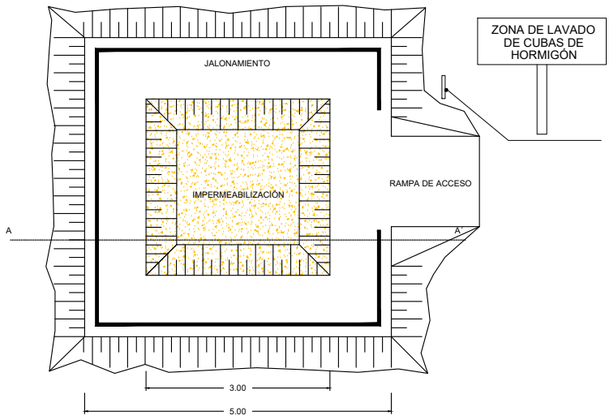
1	ZONA DE ACOPIO RESTOS DE HORMIGÓN
2	ZONA DE ACOPIO PLÁSTICOS
3	ZONA DE ACOPIO METAL
4	ZONA DE ACOPIO RESTOS DEMOLICIÓN MBC
5	ZONA LAVADO DE CUBAS DE HORMIGÓN

NOTA:
TIERRAS DE EXCAVACIÓN A GESTOR AUTORIZADO
O LUGAR DE EMPLEO

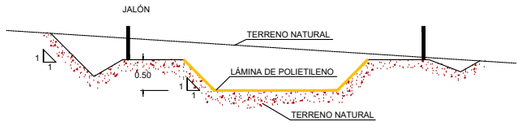
ESCALA 1:750

ZONA DE LAVADO DE CUBAS DE HORMIGÓN

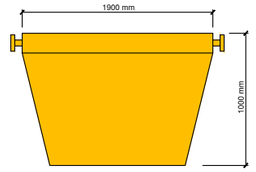


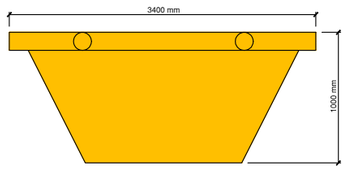




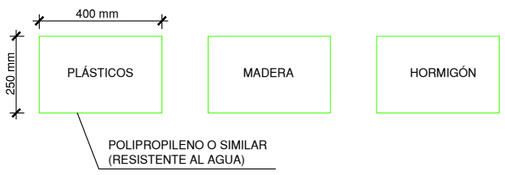


DETALLE DE CONTENEDOR TIPO DE 5 m³ PARA RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (R.C.D)

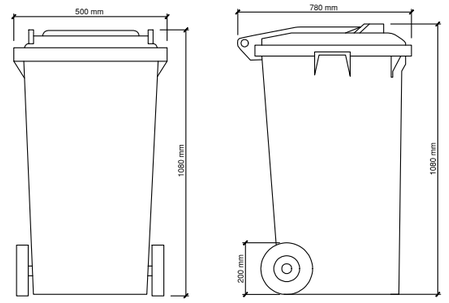




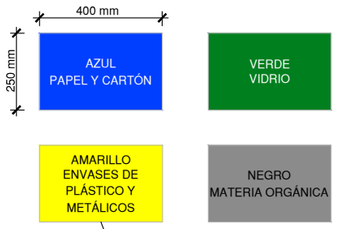
CARTELES PARA EL CONTENEDOR



DETALLE DE CONTENEDOR TIPO PARA ACOPIO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (R.S.U)



CÓDIGO DE COLORES Y CARTELES PARA LOS CONTENEDORES DE R.S.U.



PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería PREvención MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: INDICADAS 0,0 - - Original A3	PLANO: GESTIÓN DE RESIDUOS	PLANO Nº: 1 HOJA: 01 DE 01

ANEJO Nº 8. PROGRAMA DE TRABAJO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

1. INTRODUCCIÓN

A continuación, se adjunta un Programa de Trabajo orientativo, el cual deberá ser modificado y ajustado por el Contratista en función de los medios que vaya a disponer en la obra:

CAPÍTULO	CONCEPTO	MES	1				2				3				4				5				6				7				8		
		SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
01	OBRA CIVIL Y EDIFICACIÓN	229.724,90 €																																
02	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	203.958,44 €																																
03	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	64.393,71 €																																
04	OTROS	19.819,75 €																																
	PEM MENSUAL					40.764,95 €			40.764,95 €			102.486,85 €			102.486,85 €			102.486,85 €			102.486,85 €			102.486,85 €			13.209,75 €				13.209,75 €	
	PEM ACUMULADO					40.764,95 €			81.529,90 €			184.016,75 €			286.503,60 €			388.990,45 €			491.477,30 €			504.687,05 €			517.896,80 €					
	PBL MENSUAL					58.697,45 €			58.697,45 €			147.570,82 €			147.570,82 €			147.570,82 €			147.570,82 €			147.570,82 €			19.020,70 €				19.020,72 €	
	PBL ACUMULADO					58.697,45 €			117.394,90 €			264.965,72 €			412.536,54 €			560.107,36 €			707.678,18 €			726.698,88 €			745.719,60 €					

ANEJO Nº 9. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. JUSTIFICACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS 1
3. JUSTIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA 3
4. ELEMENTOS 4
4.1. MANO DE OBRA 4
4.2. MAQUINARIA 5
4.3. MATERIALES 6
5. DESCOMPUESTO DE UNIDADES DE OBRA 9

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se describe la descomposición de las unidades de obra presentes en el presupuesto en los diferentes materiales de obra, maquinaria y mano de obra.

2. JUSTIFICACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo prescrito en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en los artículos 9 a 13 de la Orden de 12 de junio de 1968.

En la mencionada orden se indica, que serán "costes indirectos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra".

El artículo 3º de esta orden define el coeficiente K como el porcentaje correspondiente a "costes indirectos".

Este valor de K está compuesto por dos sumandos:

$$K = K1 + K2$$

Siendo:

- K1: porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra.
- K2: porcentaje correspondiente a imprevistos y cuyo valor es del 1% por tratarse de una obra terrestre.

A la vista de las condiciones de la obra a ejecutar, se estiman los gastos que han de considerarse como "costes indirectos", según el siguiente desglose:

CUADRO DE VALORACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS

I) PERSONAL ADSCRITO A LA OBRA

UD		CONCEPTO	IMPORTE (en Euros) Mensual	Parcial	TOTAL
PERSONAL TÉCNICO					
0,25		Ingenieros Técnicos de Obras Públicas	2.269,49	567,37	
0,25		Ingenieros Técnicos Topógrafos	2.138,81	534,70	
0,50		Encargados	1.929,59	964,80	
PERSONAL ADMINISTRATIVO					
0,10		Auxiliares administrativos	1.707,68	170,77	
I) IMPORTE MENSUAL DE LOS GASTOS DE PERSONAL ADSCRITO A LA OBRA					**2.237,64**

II) GASTOS IMPUTABLES AL CONJUNTO DE LA OBRA

UD		CONCEPTO	IMPORTE (en Euros) Mensual	Parcial	TOTAL
FUNCIONAMIENTO Y EQUIPAMIENTO					
1	ud	Comunicación	50,00	50,00	
1	ud	Vehículos	500,00	500,00	
1	ud	Material no inventariable	60,00	60,00	
1	ud	Consumo servicios	60,00	60,00	
II) IMPORTE MENSUAL DE LOS GASTOS DE FUNCIONAMIENTO Y EQUIPAMIENTO					**670,00**

III) GASTOS IMPUTABLES AL CONJUNTO DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA

UD		CONCEPTO	IMPORTE (en Euros) Euros/m²	Parcial	TOTAL
INSTALACIONES					
20	m²	Almacén y Oficina a pie de obra	25,00	500,00	
III) IMPORTE TOTAL DE LOS GASTOS DE INSTALACIONES DE OBRA					**500,00**

Teniendo en cuenta que el plazo previsto para la ejecución de las obras es de 8 meses y aplicando la expresión:

Se obtiene:

$$\mathrm{CI} = (2.237{,}64 + 670)\ \mathrm{x}\ 8 + 500 = 23.761{,}12\ €$$

Siendo el Presupuesto de Ejecución Material de la obra la cantidad de 517.896,60 € resulta:

$$\mathrm{K_1} = \frac{\mathrm{CI}}{\mathrm{PEM}} \cdot 100 = \frac{10.369{,}16}{517.896{,}60} \cdot 100 = 2{,}00\%$$

Por lo tanto, el porcentaje k correspondiente a costes indirectos es:

$$\mathrm{K} = \mathrm{K_1} + \mathrm{K_2} = 2{,}00 + 1 + 1 = 3{,}00\%$$

En las hojas siguientes se detallan de forma concisa las distintas unidades de obra, así como los elementos y las unidades auxiliares que las conforman.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA

A la hora de justificar el precio de la mano de obra que intervendrá en la obra, tomamos como base el Convenio Colectivo Provincial para las actividades de la construcción de Ávila 2019-2024, publicado en el B.O.P. Ávila nº243, de 21 diciembre de 2023.

Asimismo, en este mismo B.O.P. se publica las nuevas tablas salariales para el citado convenio provincial de Burgos del año 2024.

BOPAV 243/23 del 21 de dicembre de 2023					
CATEGORÍA	SALARIO BASE	PLUS SALARIAL	PLUS EXTRASALARIAL	PAGAS EXTRA Y VACACIONES	TOTAL
	217	217	217	3	
	días	días	días	meses	
Titulado Superior	69,36 €	6,65 €	5,55 €	2.968,71 €	**34.801,04 €**
Titulado Medio	59,96 €	6,65 €	5,55 €	2.388,89 €	**27.233,87 €**
Delineante Superior	48,90 €	6,65 €	5,55 €	2.027,84 €	**25.665,73 €**
Jefe de Sección	43,84 €	6,65 €	5,55 €	1.935,91 €	**23.155,05 €**
Encargado de Obra	40,14 €	6,65 €	5,55 €	1.840,59 €	**20.793,51 €**
Capataz	38,37 €	6,65 €	5,55 €	1.659,60 €	**20.492,15 €**
Oficial de 1ª	37,99 €	6,65 €	5,55 €	1.599,35 €	**20.186,93 €**
Oficial de 2ª	37,67 €	6,65 €	5,55 €	1.536,32 €	**19.888,02 €**
Ayudante	37,96 €	6,65 €	5,55 €	1.406,26 €	**19.596,69 €**
Peón Especializado	37,50 €	6,65 €	5,55 €	1.360,41 €	**19.305,39 €**
Peón	36,73 €	6,65 €	5,55 €	1.352,82 €	**19.022,71 €**

Además de los costes horas fijados por el convenio, se abonará a los trabajadores la parte correspondiente de la media dieta (11,52 € al día).

ENCARGADO	
SALARIO CONVENIO (€/año)	20.793,51 €
PRECIO H S/CONVENIO (€/h)	11,98 €
MEDIA DIETA (€/h)	1,44 €
INCENTIVOS (€/h)	5,99 €
TOTAL (€/h)	**19,41 €**

CAPATAZ	
SALARIO CONVENIO (€/año)	20.492,15 €
PRECIO H S/CONVENIO (€/h)	11,80 €
MEDIA DIETA (€/h)	1,44 €
INCENTIVOS (€/h)	5,90 €
TOTAL (€/h)	**19,14 €**

OFICIAL DE 1ª	
SALARIO CONVENIO (€/año)	20.186,93 €
PRECIO H S/CONVENIO (€/h)	11,63 €
DESGASTE HERRAMIENTA (€/h)	0,14 €
MEDIA DIETA (€/h)	1,44 €
INCENTIVOS (€/h)	5,82 €
TOTAL (€/h)	**19,03 €**

OFICIAL DE 2ª	
SALARIO CONVENIO (€/año)	19.888,02 €
PRECIO H S/CONVENIO (€/h)	11,46 €
DESGASTE HERRAMIENTA (€/h)	0,14 €
MEDIA DIETA (€/h)	1,44 €
INCENTIVOS (€/h)	5,73 €
TOTAL (€/h)	**18,77 €**

AYUDANTE	
SALARIO CONVENIO (€/año)	19.596,69 €
PRECIO H S/CONVENIO (€/h)	11,29 €
MEDIA DIETA (€/h)	1,44 €
INCENTIVOS (€/h)	5,65 €
TOTAL (€/h)	**18,38 €**

PEÓN ESPECIALIZADO	
SALARIO CONVENIO (€/año)	19.305,39 €
PRECIO H S/CONVENIO (€/h)	11,12 €
MEDIA DIETA (€/h)	1,44 €
INCENTIVOS (€/h)	5,56 €
TOTAL (€/h)	**18,12 €**

PEÓN	
SALARIO CONVENIO (€/año)	19.022,71 €
PRECIO H S/CONVENIO (€/h)	10,96 €
MEDIA DIETA (€/h)	1,44 €
INCENTIVOS (€/h)	4,93 €
TOTAL (€/h)	**17,33 €**

4. ELEMENTOS

4.1. MANO DE OBRA

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	PRECIO
MO01	H	CAPATAZ	19,14
MO02	H	OFICIAL 1ª	19,03
MO03	H	OFICIAL 2ª	18,77
MO04	H	AYUDANTE	18,38
MO05	H	PEON ESPECIALISTA	18,12
MO06	H	PEÓN ORDINARIO	17,33

4.2. MAQUINARIA

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	PRECIO
MQ000	UD	Trailer de transporte	450,00
MQ001	H	Grúa telescópica s/camión 20 t	70,00
MQ002	H	Maquina corte radial	5,54
MQ003	H	Retroexcavadora cuchara 1 m3.	49,50
MQ004	H	Retroexcavadora de martillo..	52,90
MQ005	H	Rodillo vibrat. aut. 12 Tm.	51,11
MQ006	H	Retroexcavadora neumáticos	60,85
MQ007	H	Camión bañera 200 cv	36,80
MQ008	H	Compactador manual	6,60
MQ009	H	Camión grúa con cesta	53,20
MQ010	H	Vibrador de aguja	2,00
MQ011	H	Equipo bombeo horm. 15 M3/H	77,40
MQ012	H	Camión grua 5 Tm.	53,15
MQ013	H	Camión basculante 16 tm	38,20
MQ014	H	Grúa móvil de hasta 45 tn	85,00
MQ015	H	Vibrador	12,00
MQ016	H	Camión cisterna	82,00
MQ017	H	Rodillo vibratorio autopropulsado 13 Tm	42,30
MQ018	H	Motoniveladora	50,00
MQ019	H	Martillo taladro	1,84

4.3. MATERIALES

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	PRECIO
MT0001	UD	Bloque prefabricado de hormigón 800x800x800 mm	121,00 €
MT0002	UD	Bloque prefabricado de hormigón 1600x800x800 mm	201,00 €
MT0003	UD	Suplemento de ganchos undidos por pieza	8,00 €
MT0004	UD	Pernos de montaje	105,00 €
MT0005	M3	Agua	0,66 €
MT0006	M3	Suelo selecionado	7,00 €
MT0007	M3	Hormigón HL-150/P/40 central	50,00 €
MT0009	M3	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	56,00 €
MT0010	M2	Tabla machiembrada (5 usos)	0,74 €
MT0011	M3	Madera escuadrada	102,68 €
MT0012	UD	Accesorios de encofrado	0,67 €
MT0013	KG	Desencofrante	2,51 €
MT0014	M3	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63 €
MT0015	KG	Acero corrugado B 500 S	1,20 €
MT0016	ML	Junta hormig exterior PVC-220mm	7,41 €
MT0017	M2	Lámina de poriestireno expandido 2 cm	1,00 €
MT0018	KG	Acero laminado S-275	1,50 €
MT0019	L	Minio electrolítico	6,77 €
MT0020	KG	Acero laminado S-235	0,85 €
MT0021	M2	Placa prefabricada de hormigón armado	27,30 €
MT0022	M2	Poliestireno espandido 10 Kg/30 mm	1,40 €
MT0023	M2	Mallazo electrolsoldado D=6 mm 15 x 15	8,00 €
MT0024	M2	Pasador D =2 5 m acero liso de 0,5 m, i. vaina	0,56 €
MT0025	M3	Hormigón Fcf=4 N/mm2	65,00 €
MT0026	M3	Serrado y sellado de juntas	2,00 €
MT0027	M2	Pavimento continio cuarzo-corindo	3,00 €
MT0028	M3	Geotextil 120 gr/m2	0,65 €
MT0029	M3	Lámina de polietileno de 150 micras	0,65 €
MT0030	M2	Placa alveolar prefabricada de canto 16 cm	31,00 €
MT0031	M3	Hormigón HA-30/B/20/IIIa central	58,00 €
MT0032	KG	Acero corrug.B 500-S prefor.	1,56 €
MT0033	M2	Placa alveolar prefabricada de canto 20 cm	32,00 €
MT0034	M2	Ch.galv. 0,6mm Aceralia PL-30/209	15,32 €
MT0035	UD	Torn.autorroscante 6,3x120	0,17 €
MT0036	ML	Remat.galv. 0,7mm. des=500mm	3,82 €
MT0037	ML	Remat.galv. 0,7mm. des=750mm	5,80 €
MT0038	M2	Plac.poliést. M.O. URALITA clase I	10,20 €
MT0039	UD	Torn. tirafondo 6,5x130 mm.	0,22 €
MT0040	ML	Tubería PVC-F pluv 160mm	4,00 €
MT0041	ML	Canalón de chapa galvanizada	17,00 €
MT0042	ML	Línea de vida cubierta	65,00 €
MT0043	UD	Hueco en cubierta de chapa para salida de sondas	80,00 €
MT0044	KG	Selladora	1,80 €
MT0045	KG	Pintura plástica	1,50 €
MT0046	M3	Gravilla	13,01 €

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	PRECIO
MT0047	ML	Tubería PVC D=200 mm SN-8	18,60 €
MT0048	ML	Tubería PVC D= 315 mm teja SN-8	40,20 €
MT0049	ML	Tubería PVC D= 400 mm taja SN-8	49,60 €
MT0050	UD	Tapa c/marco fund.D=60-50 Kg	20,00 €
MT0051	M3	Hormigón HM-20/P/20/I	66,00 €
MT0052	UD	Colocación/retirada molde	8,61 €
MT0053	M3	Zahorra artificial en obra	13,65 €
MT0054	UD	Arqueta eléctrica	308,12 €
MT0055	UD	Boquilla de salida D400	148,36 €
MT0056	UD	Bloque hueco de hormigón, para revestir, 40x20x20 cm	0,91 €
MT0057	T	Mortero industrial para albañilería	50,20 €
MT0058	KG	Ferralla	1,60 €
MT0059	KG	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1,50 €
MT0060	KG	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según	0,10 €
MT0061	T	Arena de cantera	17,50 €
MT0062	T	Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm	16,64 €
MT0063	UD	Puerta cortafuegos doble	457,25 €
MT0065	M3	Hormigón HA-25/F/30/XC2, central	75,03 €
MT0066	M3	Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA2, central	92,60 €
MT0070	UD	Cerco y reja de fundición D-400 diámetro 600	131,29 €
MT2002	UD	Sistema de riego para tuneles y biofiltro	30.000,00 €
MT2003	UD	Ventiladores de túneles	12.000,00 €
MT2004	UD	Conductos de ventilación	30.000,00 €
MT2005	M2	Puertas de túneles	235,33 €
MT2006	UD	Modificación del sistema de control de tuneles	41.000,00 €
MT2007	UD	Conjunto tuberías de al para distribución aire comprimido	10.000,00 €
MT2008	UD	Separador hidrocarburos 18 l/s	3.407,00 €
MT2009	UD	Separador hidrocarburos 28 l/s	3.929,40 €
MT2010	UD	Separador hidrocarburos 16 l/s	3.115,00 €
MT3102	ML	Tubo PE DP 160	4,38 €
MT3103	ML	Bandeja varilla 300x100	5,35 €
MT3104	ML	Bandeja varilla 200x100	4,41 €
MT3105	ML	Bandeja varilla 100x60	3,57 €
MT3107	ML	Tubo acero d=25	3,91 €
MT3108	ML	Tubo PVC rígido d=25	1,39 €
MT3109	ML	Tubo PVC rígido d=20	1,10 €
MT3110	ML	Tubo PVC rígido d=16	0,85 €
MT3201	UD	Salida motor con inversor	389,08 €
MT3202	UD	Elementos de interconexión, señal, control	52,15 €
MT3203	UD	Prisma Plus 650x600x2000	875,00 €
MT3204	UD	Int. aut. 400 A	5.089,68 €
MT3205	UD	Prot. sobretensiones	455,20 €
MT3206	UD	Int. aut. III 40A	410,40 €
MT3207	UD	Int. aut. III 63A	414,28 €
MT3208	UD	Int. aut. III 100A	700,96 €
MT3209	UD	Relé RH99	470,45 €
MT3210	UD	Toroidal PA 80	328,36 €

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	PRECIO
MT3211	UD	Toroidal PA50	213,04 €
MT3212	UD	Variador 15 kW	2.660,27 €
MT3213	UD	Variador 22 kW	3.225,62 €
MT3214	UD	Variador 37 kW	4.354,45 €
MT3215	UD	Salida a línea monofásica de fuerza o alumbrado	91,08 €
MT3216	UD	Salida a línea trifásica de fuerza o alumbrado	242,67 €
MT3217	UD	Salida señal/control	27,25 €
MT3301	ML	1x95 0,6/1kV	14,57 €
MT3302	UD	Conector de cobre 95	5,05 €
MT3303	ML	Termorretráctil cobre 95	8,53 €
MT3304	ML	4x35 RVKV0,6/1kV	24,57 €
MT3305	ML	4x16 RVKV0,6/1kV	10,95 €
MT3306	ML	5x4 0,6/1kV	3,09 €
MT3307	ML	4x10 RVKV0,6/1kV	7,82 €
MT3308	ML	4x2,5 0,6/1kV	2,03 €
MT3309	ML	3x2,5 0,6/1kV	1,56 €
MT3310	ML	3x1,5 0,6/1kV	1,29 €
MT3311	UD	Conexionado cuadro	10,11 €
MT3401	ML	Cu desnudo 50	3,88 €
MT3402	ML	Cu desnudo 35	2,71 €
MT3403	UD	Pica	26,25 €
MT3405	UD	Soldadura aluminotérmica	34,17 €
MT3501	ML	6x1 0,6/1kV	1,88 €
MT3502	UD	Botonera con soporte	54,08 €
MT3503	UD	Botonera reversible con soporte	63,24 €
MT3601	UD	BY121P 150	469,47 €
MT3602	UD	Pantalla estanca	55,68 €
MT3603	UD	Interruptor con mecanismo	20,68 €
MT3604	UD	Emergencia led 300 lm	42,89 €
MT3605	UD	Toma de corriente II con mecanismo	24,66 €
MT3606	UD	Toma de corriente IV con mecanismo	51,07 €
MT3701	UD	Edificio eléctrico	4.000,00 €
MT4001	ML	Tubería de polietileno DN180 PN16	885,01 €
MT4002	UD	Hidrante de 3"	1.349,63 €
MT4003	ML	Tub. P.E. a.d. d=90/10 Atm	12,10 €
MT4004	UD	Grifo metálico DN1"	14,53 €
MT4005	UD	Extintor polvo ABC 6 kg	34,57 €
MT4006	ML	Tubería de polietileno DN200 PN16	97,35 €
MT4007	UD	Extintor CO2 5 kg.	37,57 €
MT4008	UD	Señalización de equipos contra incendios	7,00 €
MT4009	UD	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, con tapa.	18,11 €
MT4010	ML	Canalización fija en superficie, formada por tubo de PVC rígido	4,47 €
MT4011	Ml	Cableado formado por cable ES07Z1-K (AS), no propagador	1,10 €

5. DESCOMPUESTO DE UNIDADES DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0001		**Ud**	**Transporte muros trojes a obra**			
			Partida alzada de los costes de transporte de todos los bloques para la formación de los muros troejs hasta las instalaciones.			
MQ000	1,000	UD	Trailer de transporte	450,00	450,00	
MQ001	1,000	H	Grúa telescópica s/camión 20 t	70,00	70,00	
			TOTAL PARTIDA			**520,00**
E0003		**ud**	**Muro prefabricado bloques hormigón tipo "Lego"**			
			Transporte, suministro y colocación de muro prefabricado formado por bloques de hormigón tipo "Lego" de resistenca a la compresión >25 N/mm2, de dimensiones 800x800x800 en primera hilada y de 1600x800x800 para el resto de las hiladas. Se incluye en el precio los pernos de anclaje y los suplementos de ganchos de cada pieza.			
MO01	0,120	H	Capataz	19,14	2,30	
MO02	0,120	H	Oficial 1ª	19,03	2,28	
MO06	0,120	H	Peón ordinario	17,33	2,08	
MQ001	0,120	H	Grúa telescópica s/camión 20 t	70,00	8,40	
MT0001	0,500	UD	Bloque prefabricado de hormigón 800x800x800 mm	121,00	60,50	
MT0002	1,000	UD	Bloque prefabricado de hormigón 1600x800x800 mm	201,00	201,00	
MT0003	1,000	UD	Suplemento de ganchos undidos por pieza	8,00	8,00	
MT0004	0,050	UD	Pernos de montaje	105,00	5,25	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	289,80	5,80	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	295,60	17,74	
			TOTAL PARTIDA			**313,35**
E0004		**ML**	**Corte pavimento con radial**			
			Corte de pavimento de hormigón o M.B.C. con radial, incluso premarcaje			
MO06	0,150	H	Peón ordinario	17,33	2,60	
MQ002	0,150	H	Maquina corte radial	5,54	0,83	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	3,40	0,07	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3,50	0,21	
			TOTAL PARTIDA			**3,71**
E0005		**M2**	**Demolición en soleras**			
			M2 de demolición en soleras de hormigón de 15 a 30 cm de espesor, por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertdero.			
MO06	0,125	H	Peón ordinario	17,33	2,17	
MQ003	0,167	H	Retroexcavadora cuchara 1 m3.	49,50	8,27	
MQ004	0,083	H	Retroexcavadora de martillo..	52,90	4,39	
MQ005	0,021	H	Rodillo vibrat. aut. 12 Tm.	51,11	1,07	
MT0005	0,010	M3	Agua	0,66	0,01	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	15,90	0,32	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	16,20	0,97	
			TOTAL PARTIDA			**17,20**
E0006		**M3**	**Excavación en vaciados**			
			Excavación no clasificada en vaciados por medios mecánicos, incluso agotamiento, entibaciones, carga y transporte de material a vertedero o lugar de empleo.			
MO01	0,025	H	Capataz	19,14	0,48	
MO06	0,100	H	Peón ordinario	17,33	1,73	
MQ006	0,120	H	Retroexcavadora neumáticos	60,85	7,30	
MQ007	0,100	H	Camión bañera 200 cv	36,80	3,68	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	13,20	0,26	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	13,50	0,81	
			TOTAL PARTIDA			**14,26**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0007		**M3**	**Relleno en zanjas con material procedente de préstamo**			
			Relleno en zanjas o pozos con material adecuado procedente de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación según especificaciones de PG-3			
MO06	0,030	H	Peón ordinario	17,33	0,52	
MQ006	0,075	H	Retroexcavadora neumáticos	60,85	4,56	
MQ008	0,050	H	Compactador manual	6,60	0,33	
MT0006	1,150	M3	Suelo selecionado	7,00	8,05	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	13,50	0,27	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	13,70	0,82	
			TOTAL PARTIDA.....			**14,55**
E0008		**M3**	**Hormigón de limpieza HL-150/P/40**			
			Hormigón de limpieza HL-150/P/40, elaborado en central incluso vertido y curado. Según normas EHE-08.			
MO01	0,010	H	Capataz	19,14	0,19	
MO06	0,100	H	Peón ordinario	17,33	1,73	
MT0007	1,000	M3	Hormigón HL-150/P/40 central	50,00	50,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	51,90	1,04	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	53,00	3,18	
			TOTAL PARTIDA.....			**56,14**
E0009		**M3**	**Hormigón HA-25/F/30/XC2 en cimientos, zapatas y sol.**			
			Hormigón de limpieza Hormigón HA-25/F/30/XC2 , elaborado en central incluso vertido y curado. Según instrucción C.E.			
MO01	0,050	H	Capataz	19,14	0,96	
MO06	0,500	H	Peón ordinario	17,33	8,67	
MQ010	0,100	H	Vibrador de aguja	2,00	0,20	
MQ011	0,050	H	Equipo bombeo horm. 15 M3/H	77,40	3,87	
MT0065	1,050	M3	Hormigón HA-25/F/30/XC2, central	75,03	78,78	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	92,50	1,85	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	94,30	5,66	
			TOTAL PARTIDA.....			**99,99**
E0010		**M3**	**Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA2 en muros y losas**			
			Hormigón para armar, HA-35/F/20/XC4+XA2 incluso vertido, vibrado y curado, para la elaboración de muros, losas, vigas y pilares.			
MO01	0,100	H	Capataz	19,14	1,91	
MO02	0,200	H	Oficial 1ª	19,03	3,81	
MO06	0,200	H	Peón ordinario	17,33	3,47	
MQ010	0,200	H	Vibrador de aguja	2,00	0,40	
MQ011	0,143	H	Equipo bombeo horm. 15 M3/H	77,40	11,07	
MT0066	1,050	M3	Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA2, central	92,60	97,23	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	117,90	2,36	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	120,30	7,22	
			TOTAL PARTIDA.....			**127,47**
E0013		**M2**	**Encofrado cimientos, i/suministro, colocación y desencofrado.**			
			Encofrado en cimentaciones, i/suministro de materiales, colocación, apuntalamiento y desencofrado.			
MO01	0,020	H	Capataz	19,14	0,38	
MO04	0,400	H	Ayudante	18,38	7,35	
MO06	0,300	H	Peón ordinario	17,33	5,20	
MQ012	0,100	H	Camión grua 5 Tm.	53,15	5,32	
MT0010	1,000	M2	Tabla machiembrada (5 usos)	0,74	0,74	
MT0011	0,008	M3	Madera escuadrada	102,68	0,82	
MT0012	1,000	UD	Accesorios de encofrado	0,67	0,67	
MT0013	0,040	KG	Desencofrante	2,51	0,10	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	20,60	0,41	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	21,00	1,26	
			TOTAL PARTIDA.....			**22,25**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0014		**M2**	**Encofrado muros, i/suministro, colocación y desencofrado.**			
			Encofrado muros, losas, vigas y pilares i/suministro, colocación y desencofrado.			
MO01	0,100	H	Capataz	19,14	1,91	
MO04	0,200	H	Ayudante	18,38	3,68	
MO06	0,200	H	Peón ordinario	17,33	3,47	
MQ012	0,125	H	Camión grua 5 Tm.	53,15	6,64	
MT0011	0,017	M3	Madera escuadrada	102,68	1,75	
MT0012	1,000	UD	Accesorios de encofrado	0,67	0,67	
MT0013	0,040	KG	Desencofrante	2,51	0,10	
MT0014	0,026	M3	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	1,99	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	20,20	0,40	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	20,60	1,24	
			TOTAL PARTIDA			**21,85**
E0015		**KG**	**Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado.**			
			Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.			
MO01	0,007	H	Capataz	19,14	0,13	
MO06	0,020	H	Peón ordinario	17,33	0,35	
MT0015	1,000	KG	Acero corrugado B 500 S	1,20	1,20	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	1,70	0,03	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1,70	0,10	
			TOTAL PARTIDA			**1,81**
E0016		**ML**	**Junta estanca de PVC**			
			Junta exterior de PVC de 220 mm. de ancho, para hormigonado de muros, incluso cajeo necesario y parte proporcional de herramientas y medios auxiliares para la realización de los trabajos.			
MO02	0,135	H	Oficial 1ª	19,03	2,57	
MT0016	1,000	ML	Junta hormig exterior PVC-220mm	7,41	7,41	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	10,00	0,20	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	10,20	0,61	
			TOTAL PARTIDA			**10,79**
E0017		**ML**	**Poliestireno expandido e= 20 mm.**			
			Aislante de poliestireno expandido 2 cm de espesor, colocado y anclado.			
MO02	0,002	H	Oficial 1ª	19,03	0,04	
MO06	0,002	H	Peón ordinario	17,33	0,03	
MT0017	1,000	M2	Lámina de poriestireno expandido 2 cm	1,00	1,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	1,10	0,02	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1,10	0,07	
			TOTAL PARTIDA			**1,16**
E0018		**KG**	**Acero laminado S-275 en perfiles**			
			Acero laminado S-275 en perfiles perfiles para vigas, pilares, correas, chapas y ejiones, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico o atornilladas; i/p.p. despuntes, anclajes, soldaduras y tornillería (tornillos, varillasroscadas, tuercas, arandelas, etc) clase 5.6. Tratamiento con dos manos de imprimación con pintura de minio deplomo, con espesor mínimo seca de 80 micras. Totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y CTE			
MO04	0,040	H	Ayudante	18,38	0,74	
MO05	0,010	H	Peón especializado	18,12	0,18	
MT0018	1,000	KG	Acero laminado S-275	1,50	1,50	
MT0019	0,010	L	Minio electrolítico	6,77	0,07	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	2,50	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,50	0,15	
			TOTAL PARTIDA			**2,69**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0019		**KG**	**Acero laminado S-235 en perfiles**			
			Acero laminado S-235 en perfiles para formación de estructura de soporte del cerramiento vertical de chapa de acero, unidos entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. anclajes, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y NBE/EA-95, incluso parte proporcional de anclajes, tornillería y soldaduras.			
MO04	0,045	H	Ayudante	18,38	0,83	
MO05	0,010	H	Peón especializado	18,12	0,18	
MT0019	0,010	L	Minio electrolítico	6,77	0,07	
MT0020	1,000	KG	Acero laminado S-235	0,85	0,85	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	1,90	0,04	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,00	0,12	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,09**
E0020		**M2**	**Escalera metálica formada por perfiles laminados.**			
			Escalera metálica formada por perfiles laminados metálicos y peldaños realizados en chapa estriada incluso marcos de apoyo y barandilla, totalmente colocada.			
MO02	1,000	H	Oficial 1ª	19,03	19,03	
MO06	2,000	H	Peón ordinario	17,33	34,66	
MQ012	2,810	H	Camión grua 5 Tm.	53,15	149,35	
MT0018	85,000	KG	Acero laminado S-275	1,50	127,50	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	330,50	6,61	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	337,20	20,23	
			TOTAL PARTIDA.....			**357,38**
E0021		**M2**	**Desmontaje estructura metálica**			
			Desmontaje integral de estructura metálica. Incluso transporte y gestión de residuos			
MO01	0,100	H	Capataz	19,14	1,91	
MO06	0,500	H	Peón ordinario	17,33	8,67	
MQ006	0,100	H	Retroexcavadora neumáticos	60,85	6,09	
MQ013	0,080	H	Camión basculante 16 tm	38,20	3,06	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	19,70	0,39	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	20,10	1,21	
			TOTAL PARTIDA.....			**21,33**
E0022		**M2**	**Placa prefabricada de hormigón armado, con 32 ranuras.**			
			Placa prefabricada de hormigón armado, con 32 ranuras para salida de aire, de 2,0 x 0,5 m y 15 cm de canto, apoyada sobre muretes de hormigón			
MO02	0,010	H	Oficial 1ª	19,03	0,19	
MO06	0,020	H	Peón ordinario	17,33	0,35	
MQ014	0,020	H	Grúa móvil de hasta 45 tn	85,00	1,70	
MT0021	1,000	M2	Placa prefabricada de hormigón armado	27,30	27,30	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	29,50	0,59	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	30,10	1,81	
			TOTAL PARTIDA.....			**31,94**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0023		**M2**	**Pavimento de hormigón HF-4,0 MPa**			
			Hormigón HF-4,0 Mpa de 0,20 m de espesor, incluso malla electrosoldada (ME 15x15 D 6-6 B 500 T 5x2 UNE 36099:96), pasadores de acero liso D= 25 mm cada 60 cm en juntas de dilatación con vainas que permitan el desplazamiento, fibras de vidrio, replanteo de solera, encofrado y desencofrado, formación de juntas de dilatación y de separación con poliestireno expandido de 25 mm de espesor, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, curado de hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm de espesor y profundidad 50 mm en cuadrículas inferiores a 4 x 4 m , respetando igualmente juntas de dilatación de tamaño máximo 20 x 20 selladas estas últimas.		
MO02	0,050	H	Oficial 1ª	19,03	0,95	
MO06	0,050	H	Peón ordinario	17,33	0,87	
MQ015	0,002	H	Vibrador	12,00	0,02	
MT0022	0,040	M2	Poliestireno espandido 10 Kg/30 mm	1,40	0,06	
MT0023	1,000	M2	Mallazo electrolsoldado D=6 mm 15 x 15	8,00	8,00	
MT0024	1,000	M2	Pasador D =2 5 m acero liso de 0,5 m, i. vaina	0,56	0,56	
MT0025	0,200	M3	Hormigón Fcf=4 N/mm2	65,00	13,00	
MT0026	1,000	M3	Serrado y sellado de juntas	2,00	2,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	25,50	0,51	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	26,00	1,56	
			TOTAL PARTIDA			**27,53**
E0024		**M2**	**Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón.**			
			Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón, con acabado monolitico incoroporando 3 kg de cuarzo y 1,5 kg de cemento i/fratasado, nivelado, enlisado y pulimentado, curado del hormigón.			
MO02	0,050	H	Oficial 1ª	19,03	0,95	
MT0027	1,000	M2	Pavimento continio cuarzo-corindo	3,00	3,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	4,00	0,08	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	4,00	0,24	
			TOTAL PARTIDA			**4,27**
E0025		**M2**	**Geotextil de protección**			
			Geotextil de protección totalmente colocado, incluso p.p. de recortes.			
MO06	0,030	H	Peón ordinario	17,33	0,52	
MT0028	1,000	M3	Geotextil 120 gr/m2	0,65	0,65	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	1,20	0,02	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1,20	0,07	
			TOTAL PARTIDA			**1,26**
E0026		**M2**	**Lámina de polietileno de 150 micras**			
			Lámina de poietileno de 150 micras colocada, incluso p.p. de recortes.			
MO06	0,030	H	Peón ordinario	17,33	0,52	
MT0029	1,000	M3	Lámina de polietileno de 150 micras	0,65	0,65	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	1,20	0,02	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1,20	0,07	
			TOTAL PARTIDA			**1,26**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0027		**M2**	**Forjado de placa alveolada prefabricado de hormigón. 16+5 cn**			
			Forjado de placa alveolada prefabricado de hormigón de canto 16 cm con más capa de compresión de 5 cm de hormigón HA-30/B/20/IIIa , árido 20 mm, i. p.p. zuncho armado, encofrado, desencofradov vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminado.			
MO02	0,100	H	Oficial 1ª	19,03	1,90	
MO03	0,100	H	Oficial 2ª	18,77	1,88	
MO06	0,100	H	Peón ordinario	17,33	1,73	
MT0011	0,010	M3	Madera escuadrada	102,68	1,03	
MT0012	0,010	UD	Accesorios de encofrado	0,67	0,01	
MT0013	0,010	KG	Desencofrante	2,51	0,03	
MT0014	0,010	M3	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	0,77	
MT0030	1,000	M2	Placa alveolar prefabricada de canto 16 cm	31,00	31,00	
MT0031	0,050	M3	Hormigón HA-30/B/20/IIIa central	58,00	2,90	
MT0032	5,300	KG	Acero corrug.B 500-S prefor.	1,56	8,27	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	49,50	0,99	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	50,50	3,03	
			TOTAL PARTIDA.....			**53,54**
E0028		**M2**	**Forjado de placa alveolada prefabricado de hormigón. 20+5 cn**			
			Forjado de placa alveolada prefabricado de hormigón, canto 25 cm con capa de compresión de 5 cm de hormigón HA-25/P/20 , árido 20 mm, i. p.p. de encofrado, desencofradov vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminado.			
MO02	0,100	H	Oficial 1ª	19,03	1,90	
MO03	0,100	H	Oficial 2ª	18,77	1,88	
MO06	0,100	H	Peón ordinario	17,33	1,73	
MT0009	0,050	M3	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	56,00	2,80	
MT0011	0,010	M3	Madera escuadrada	102,68	1,03	
MT0012	0,010	UD	Accesorios de encofrado	0,67	0,01	
MT0013	0,010	KG	Desencofrante	2,51	0,03	
MT0014	0,010	M3	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	0,77	
MT0032	3,360	KG	Acero corrug.B 500-S prefor.	1,56	5,24	
MT0033	1,000	M2	Placa alveolar prefabricada de canto 20 cm	32,00	32,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	47,40	0,95	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	48,30	2,90	
			TOTAL PARTIDA.....			**51,24**
E0029		**M2**	**Cerramiento vertical de chapa de acero de 0.6 mm.**			
			Cerramiento vertical de chapa de acero de 0.6 mm espesor de perfil comercial prelacado por la cara exterior con una altura de cresta de 39 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates de pie y coronación de fachadas, recercado de puertas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,medida en verdadera magnitud.			
MO06	0,250	H	Peón ordinario	17,33	4,33	
MT0034	1,100	M2	Ch.galv. 0,6mm Aceralia PL-30/209	15,32	16,85	
MT0035	3,000	UD	Torn.autorroscante 6,3x120	0,17	0,51	
MT0036	0,200	ML	Remat.galv. 0,7mm. des=500mm	3,82	0,76	
MT0037	0,200	ML	Remat.galv. 0,7mm. des=750mm	5,80	1,16	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	23,60	0,47	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	24,10	1,45	
			TOTAL PARTIDA.....			**25,53**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0030		**M2**	**Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor.**			
			Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por cara exterior, con una altura de cresta de 39 mm sobre correas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates de cumbrera y en muro de cerramiento, baberos necesarios, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7, medida en verdadera magnitud.			
MO06	0,180	H	Peón ordinario	17,33	3,12	
MT0034	1,100	M2	Ch.galv. 0,6mm Aceralia PL-30/209	15,32	16,85	
MT0035	3,000	UD	Torn.autorroscante 6,3x120	0,17	0,51	
MT0036	0,200	ML	Remat.galv. 0,7mm. des=500mm	3,82	0,76	
MT0037	0,200	ML	Remat.galv. 0,7mm. des=750mm	5,80	1,16	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	22,40	0,45	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	22,90	1,37	
			TOTAL PARTIDA			**24,22**
E0031		**M2**	**Cubierta con placas de poliester reforzado.**			
			Cubierta con placas de poliester reforzado con fibra de vidrio traslúcida, perfil chapa plana en plancha, sobre perfiles metálicos, i/p.p. de solapes,accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalada, s/ NTE-QTS-5, medida en verdadera magnitud.			
MO02	0,100	H	Oficial 1ª	19,03	1,90	
MO04	0,400	H	Ayudante	18,38	7,35	
MO06	0,300	H	Peón ordinario	17,33	5,20	
MT0038	1,200	M2	Plac.poliést. M.O. URALITA clase I	10,20	12,24	
MT0039	3,000	UD	Torn. tirafondo 6,5x130 mm.	0,22	0,66	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	27,40	0,55	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	27,90	1,67	
			TOTAL PARTIDA			**29,57**
E0032		**ML**	**Bajante pluviales PVC 160mm**			
			Tubería de PVC de 160 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.			
MO02	0,200	H	Oficial 1ª	19,03	3,81	
MO04	0,200	H	Ayudante	18,38	3,68	
MT0040	1,000	ML	Tubería PVC-F pluv 160mm	4,00	4,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	11,50	0,23	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	11,70	0,70	
			TOTAL PARTIDA			**12,42**
E0033		**ML**	**Canalón de chapa galvanizada**			
			Canalón de chapa galvanizada, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.			
MO02	0,200	H	Oficial 1ª	19,03	3,81	
MO04	0,200	H	Ayudante	18,38	3,68	
MT0041	1,000	ML	Canalón de chapa galvanizada	17,00	17,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	24,50	0,49	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	25,00	1,50	
			TOTAL PARTIDA			**26,48**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0034		**M2**	**Reposición chapa de acero de 0,6 mm de cerramiento**			
			Cerramiento vertical de chapa de acero de 0.6 mm espesor de perfil comercial prelacado por la cara exterior con una altura de cresta de 39 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates de pie y coronación de fachadas, recercado de puertas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,medida en verdadera magnitud; incluso corte y retirada de chapa a reponer.			
MO06	0,600	H	Peón ordinario	17,33	10,40	
MT0034	1,100	M2	Ch.galv. 0,6mm Aceralia PL-30/209	15,32	16,85	
MT0035	3,000	UD	Torn.autorroscante 6,3x120	0,17	0,51	
MT0036	0,200	ML	Remat.galv. 0,7mm. des=500mm	3,82	0,76	
MT0037	0,200	ML	Remat.galv. 0,7mm. des=750mm	5,80	1,16	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	29,70	0,59	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	30,30	1,82	
			TOTAL PARTIDA.....			**32,09**
E0035		**ML**	**Línea de vida cubierta**			
			Línea de vida en cubierta, formada por postes y cable de acero en cumpliendo con normativa, totalmente colocada.			
MO02	0,002	H	Oficial 1ª	19,03	0,04	
MO06	0,002	H	Peón ordinario	17,33	0,03	
MT0042	1,000	ML	Línea de vida cubierta	65,00	65,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	65,10	1,30	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	66,40	3,98	
			TOTAL PARTIDA.....			**70,35**
E0036		**UD**	**Hueco en cubierta de chapa para salida de sondas**			
			Unidad de realización de hueco en cubierta de chapa para extracción de sondas de túneles, incluso cortado de chapa para hueco, colocación de chapa sobre la cubierta, cierre, aislante para entrada de agua. Montada.			
MO02	2,000	H	Oficial 1ª	19,03	38,06	
MO06	2,000	H	Peón ordinario	17,33	34,66	
MT0043	1,000	UD	Hueco en cubierta de chapa para salida de sondas	80,00	80,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	152,70	3,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	155,80	9,35	
			TOTAL PARTIDA.....			**165,12**
E0037		**M2**	**Acondicionamiento y pintado con pintura lisa**			
			Preparación y limpieza de paramento horizontal para su posterior pintado con pintura plástica lisa interior/exterior, formada por decapado, lijado y limpieza del soporte incluso reparación de desconchados, mano de imprimación de fondo y dos manos de acabado según NTE/RPF-24.			
MO02	0,150	H	Oficial 1ª	19,03	2,85	
MO05	0,300	H	Peón especializado	18,12	5,44	
MT0044	0,150	KG	Selladora	1,80	0,27	
MT0045	0,450	KG	Pintura plástica	1,50	0,68	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	9,20	0,18	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	9,40	0,56	
			TOTAL PARTIDA.....			**9,98**
E0038		**M3**	**Excavacion zanja**			
			Excavación en zanja en terreno sin clasificar, incluso entibación, agotamiento, y transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo			
MO06	0,025	H	Peón ordinario	17,33	0,43	
MQ003	0,025	H	Retroexcavadora cuchara 1 m3.	49,50	1,24	
MQ004	0,020	H	Retroexcavadora de martillo..	52,90	1,06	
MQ007	0,060	H	Camión bañera 200 cv	36,80	2,21	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	4,90	0,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	5,00	0,30	
			TOTAL PARTIDA.....			**5,34**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0039		**M3**	**Relleno en zanjas con gravilla**			
			Relleno en zanjas con gravilla de machaqueo de tamaño 10/12 cm, incluso compactación			
MO06	0,025	H	Peón ordinario	17,33	0,43	
MT0046	1,000	M3	Gravilla	13,01	13,01	
MQ006	0,050	H	Retroexcavadora neumáticos	60,85	3,04	
MQ008	0,010	H	Compactador manual	6,60	0,07	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	16,60	0,33	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	16,90	1,01	
			TOTAL PARTIDA			**17,89**
E0040		**ML**	**Tuberia PVC d=200 mm**			
			Suministro y colocación de tubería doble pared teja PVC D=200 mm, SN-8 kN/m2, incluso parte proporcional de juntas estancas y flexibles.			
MO03	0,100	H	Oficial 2ª	18,77	1,88	
MO06	0,100	H	Peón ordinario	17,33	1,73	
MT0047	1,000	ML	Tubería PVC D=200 mm SN-8	18,60	18,60	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	22,20	0,44	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	22,70	1,36	
			TOTAL PARTIDA			**24,01**
E0041		**ML**	**Tuberia PVC d=315 mm**			
			Suministro y colocación de tubería doble pared teja PVC D=315 mm, SN-8 kN/m2, incluso parte proporcional de juntas estancas y flexibles.			
MO03	0,100	H	Oficial 2ª	18,77	1,88	
MO06	0,100	H	Peón ordinario	17,33	1,73	
MT0048	1,000	ML	Tubería PVC D= 315 mm teja SN-8	40,20	40,20	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	43,80	0,88	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	44,70	2,68	
			TOTAL PARTIDA			**47,37**
E0042		**ML**	**Tuberia PVC d=400 mm**			
			Suministro y colocación de tubería doble pared teja PVC D=315 mm, SN-8 kN/m2, incluso parte proporcional de juntas estancas y flexibles.			
MO05	0,100	H	Peón especializado	18,12	1,81	
MO06	0,100	H	Peón ordinario	17,33	1,73	
MT0049	1,000	ML	Tubería PVC D= 400 mm taja SN-8	49,60	49,60	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	53,10	1,06	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	54,20	3,25	
			TOTAL PARTIDA			**57,45**
E0043		**UD**	**Boquilla de salida**			
			Boquilla de salida ejecutada en hormigón armado para tubería DN-315-400 mm			
MO01	1,000	H	Capataz	19,14	19,14	
MO06	1,000	H	Peón ordinario	17,33	17,33	
MT0055	1,000	UD	Boquilla de salida D400	148,36	148,36	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	184,80	3,70	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	188,50	11,31	
			TOTAL PARTIDA			**199,84**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0044		**UD**	**Pozo de registro h= 1,00-1,50 m**			
			Pozo de registro de hormigón moldeado HM-20 N/mm2, con tapa de registro de fundición dúctil con marco y tapa circular D=60 cm para tráfico pesado D-400, diámetro int. 1,00 m., altura comprendida ente 1,00 y 1.50 m., terminado.			
MO03	1,500	H	Oficial 2ª	18,77	28,16	
MO06	1,500	H	Peón ordinario	17,33	26,00	
MQ003	1,500	H	Retroexcavadora cuchara 1 m3.	49,50	74,25	
MT0050	1,000	UD	Tapa c/marco fund.D=60-50 Kg	20,00	20,00	
MT0051	1,920	M3	Hormigón HM-20/P/20/I	66,00	126,72	
MT0052	3,000	UD	Colocación/retirada molde	8,61	25,83	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	301,00	6,02	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	307,00	18,42	
			TOTAL PARTIDA.....			**325,40**
E0045		**M3**	**Zahorra artificial**			
			Zahorra artificial ZA-20 en capa de base de afirmado, incluso extendido, nivelación, humectación y compactación totalmente terminada.			
MO02	0,017	H	Oficial 1ª	19,03	0,32	
MO06	0,015	H	Peón ordinario	17,33	0,26	
MQ016	0,015	H	Camión cisterna	82,00	1,23	
MQ017	0,020	H	Rodillo vibratorio autopropulsado 13 Tm	42,30	0,85	
MQ018	0,010	H	Motoniveladora	50,00	0,50	
MT0005	1,000	M3	Agua	0,66	0,66	
MT0053	1,050	M3	Zahorra artificial en obra	13,65	14,33	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	18,20	0,36	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	18,50	1,11	
			TOTAL PARTIDA.....			**19,62**
E0046		**M3**	**Hormigón HM-20 puesto en obra**			
			Hormigón HM-20 puesto en obra, vibrado y curado			
MO05	0,200	H	Peón especializado	18,12	3,62	
MO06	0,200	H	Peón ordinario	17,33	3,47	
MT0051	1,000	M3	Hormigón HM-20/P/20/I	66,00	66,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	73,10	1,46	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	74,60	4,48	
			TOTAL PARTIDA.....			**79,03**
E0047		**M2**	**Murete de bloques de hormigón**			
			Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5 kg/m². Incluso alambre de atar.			
MO02	0,660	H	Oficial 1ª	19,03	12,56	
MO04	0,330	H	Ayudante	18,38	6,07	
MQ011	0,020	H	Equipo bombeo horm. 15 M3/H	77,40	1,55	
MT0005	0,010	M3	Agua	0,66	0,01	
MT0056	12,500	UD	Bloque hueco de hormigón, para revestir, 40x20x20 cm	0,91	11,38	
MT0057	0,030	T	Mortero industrial para albañilería	50,20	1,51	
MT0058	5,000	KG	Ferralla	1,60	8,00	
MT0059	0,020	KG	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1,50	0,03	
MT0060	6,050	KG	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según	0,10	0,61	
MT0061	0,010	T	Arena de cantera	17,50	0,18	
MT0062	0,020	T	Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm	16,64	0,33	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	42,20	0,84	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	43,10	2,59	
			TOTAL PARTIDA.....			**45,66**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0048		**UD**	**Puerta doble acero**			
			Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1500x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1600x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso seis bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.			
MO06	12,000	H	Peón ordinario	17,33	207,96	
MT0063	1,000	UD	Puerta cortafuegos doble	457,25	457,25	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	665,20	39,91	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	705,10	14,10	
			TOTAL PARTIDA			**719,22**
E0071		**ML**	**Canalización de protección de cableado**			
			Suministro e instalación en superficie de canalización de protección de cableado, formada por tubo de policarbonato rígido, libre de halógenos, enchufable, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, con IP547. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).			
MO02	0,010	H	Oficial 1ª	19,03	0,19	
MO04	0,050	H	Ayudante	18,38	0,92	
MT4010	1,000	ML	Canalización fija en superficie, formada por tubo de PVC rígido	4,47	4,47	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	5,60	0,34	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	5,90	0,12	
			TOTAL PARTIDA			**6,04**
E0072		**ML**	**Cableado**			
			Cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.			
MO02	0,010	H	Oficial 1ª	19,03	0,19	
MO04	0,050	H	Ayudante	18,38	0,92	
MT4011	1,000	Ml	Cableado formado por cable ES07Z1-K (AS), no propagador	1,10	1,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,20	0,13	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	2,30	0,05	
			TOTAL PARTIDA			**2,39**
E0402		**UD**	**Pozo de registro para lixiviados**			
			Pozo sumidero para recogida de lixiviados de 100 cm. de diámetro interior y hasta 250 cm. de profundidad libre, construido según planos con hormigón HM-20 N/mm2., incluso con p.p. de recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación, para recibir el cerco y la reja de fundición dúctil, incluso impermeabilización interior con productos resistentes a los lixiviados, excavación, relleno, rejilla metálica interior, cerco y reja de fundición D-400 de paso libre d=600 mm totalmente terminado.			
MO03	1,500	H	Oficial 2ª	18,77	28,16	
MO06	1,500	H	Peón ordinario	17,33	26,00	
MQ003	1,500	H	Retroexcavadora cuchara 1 m3.	49,50	74,25	
MT0051	1,920	M3	Hormigón HM-20/P/20/I	66,00	126,72	
MT0052	3,000	UD	Colocación/retirada molde	8,61	25,83	
MT0070	1,000	UD	Cerco y reja de fundición D-400 diámetro 600	131,29	131,29	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	412,30	8,25	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	420,50	25,23	
			TOTAL PARTIDA			**445,73**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0403		**UD**	**Toma de agua con grifo DN1"**			
			Grifo de acero para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.			
MO02	0,040	H	Oficial 1ª	19,03	0,76	
MO06	0,060	H	Peón ordinario	17,33	1,04	
MT4004	1,000	UD	Grifo metálico DN1"	14,53	14,53	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	16,30	0,33	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	16,70	1,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**17,66**
E0404		**ML**	**Tubería de polietileno alta densidad DN 90 PN-10**			
			Tubería de polietileno alta densidad DN 90 PN-10 totalmente instalada.			
MO02	0,050	H	Oficial 1ª	19,03	0,95	
MO06	0,080	H	Peón ordinario	17,33	1,39	
MT4003	1,000	ML	Tub. P.E. a.d. d=90/10 Atm	12,10	12,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	14,40	0,86	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	15,30	0,31	
			TOTAL PARTIDA.....			**15,61**
E04301		**UD**	**Equipamiento para hidrante**			
			Equipamiento para hidrante según NT2-CHE formado por: tramo de manguera plana 70 mm/20m racorado, dos tramos de manguera plana 45mm/20m; una bifurcación 2 1/2" con calzada de 70mm y dos salidas de 45 mm, una reducción de 70 a 45 mm, una lanza de 3 efectos de 70mm con racor y dos lanzas 3 efectos 45 mm con racor, totalmente instalada. Incluye cabina para intemperie donde albergar las mangueras y lanzas, pintado en rojo, con puerta con cerradura de resbalón, división interna para accesorios, totalmente montado.			
MO02	1,000	H	Oficial 1ª	19,03	19,03	
MO06	1,000	H	Peón ordinario	17,33	17,33	
MT4001	1,000	ML	Tubería de polietileno DN180 PN16	885,01	885,01	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	921,40	18,43	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	939,80	56,39	
			TOTAL PARTIDA.....			**996,19**
E04302		**UD**	**Hidrante exterior de 3"**			
			Hidrante de columna seca de 3" DN 80 mm modelo IVANCA 3" o equivalente, con toma recta a la red, carrete de 350 mm, una boca de 2 1/2" DN 70 mm, dos bocas de 1 1/2" DN 45 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación.			
MO02	1,500	H	Oficial 1ª	19,03	28,55	
MO05	1,200	H	Peón especializado	18,12	21,74	
MT4002	1,000	UD	Hidrante de 3"	1.349,63	1.349,63	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1.399,90	83,99	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	1.483,90	29,68	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.513,59**
E04303		**ML**	**Tubería de polietileno DN200 PN16**			
			Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 200 mm de diámetro exterior y 18,2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. Incluso parte proporcional de piezas especiales soldadas a tope como por ejemplo codos, piezas en te, reduciones o bridas de conexión.			
MO02	0,100	H	Oficial 1ª	19,03	1,90	
MO05	0,100	H	Peón especializado	18,12	1,81	
MT4006	1,000	ML	Tubería de polietileno DN200 PN16	97,35	97,35	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	101,10	6,07	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	107,10	2,14	
			TOTAL PARTIDA.....			**109,27**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04304		**UD**	**Extintor CO2 5 kg.**			
			Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.			
MO04	0,100	H	Ayudante	18,38	1,84	
MT4007	1,000	UD	Extintor CO2 5 kg.	37,57	37,57	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	39,40	2,36	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	41,80	0,84	
			TOTAL PARTIDA			**42,61**
E04305		**UD**	**Extint. polvo ABC 6 kg ef 21A-113B-C**			
			Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.			
MO04	0,100	H	Ayudante	18,38	1,84	
MT4005	1,000	UD	Extintor polvo ABC 6 kg	34,57	34,57	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	36,40	2,18	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	38,60	0,77	
			TOTAL PARTIDA			**39,36**
E04306		**UD**	**Pulsador manual detección incendios**			
			Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.			
MO02	0,010	H	Oficial 1ª	19,03	0,19	
MO04	0,050	H	Ayudante	18,38	0,92	
MT4009	1,000	UD	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, con tapa.	18,11	18,11	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	19,20	1,15	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	20,40	0,41	
			TOTAL PARTIDA			**20,78**
E04307		**UD**	**Señalización de equipos contra incendios**			
			Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A			
			según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.			
MO02	0,100	H	Oficial 1ª	19,03	1,90	
MT4008	1,000	UD	Señalización de equipos contra incendios	7,00	7,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	8,90	0,53	
			TOTAL PARTIDA			**9,43**
E2002		**UD**	**Modificación del sistema de riego en tuneles y biofiltro**			
			UD. Modificación en la instalación de riego para el funcionamiento de los túnles, incluyendo conducciones, filtros, válvulas, sondas de nivel, etec. Incluye rede de tuberías, valvulas motorizadas pra riego, anti-retorno, manómetros, presostatos, caudalimetros, medidores de nivel, etc. Incluso suministro montaje, pruebas y puesta en marcha totalmente instalado.			
MO03	75,000	H	Oficial 2ª	18,77	1.407,75	
MO06	75,000	H	Peón ordinario	17,33	1.299,75	
MT2002	1,000	UD	Sistema de riego para tuneles y biofiltro	30.000,00	30.000,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	32.707,50	654,15	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	33.361,70	2.001,70	
			TOTAL PARTIDA			**35.363,35**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E2003		**UD**	**Ventilador para túneles**			
			Ventilado centrifugo para impulsión de aire a túneles de compostaje incluido transporte, montaje y pruebas. Totalmente instalado			
			Caudal (m3/h) 10.000			
			Presión estática (Pa) 5.000			
			Potencia instalada (Kw) 37			
			Potencia absorbida (KW) 28			
			Tensión del motor (V) 400/690			
			Velocidad del motor (rpm) 2.960			
			Velocidad rodete (rpm) 2.960			
			Protección del motor IP55			
			Tipo motor IE3			
			Marca motor Techtop o similar			
			Material cuerpo Acero inoxidable AISI 304			
			Material rodete Acero inoxidable AISI 304			
			Material estructura Acero al carbono pintado			
			Transmisión Directo			
			Incluye:			
			·Equilibrado estático y dinámico del rodete.			
			·Pruebas funcionales de rodaje.			
			· Puerta de inspección y purga			
			·Silentblock			
MO02	8,500	H	Oficial 1ª	19,03	161,76	
MO06	16,674	H	Peón ordinario	17,33	288,96	
MT2003	1,000	UD	Ventiladores de túneles	12.000,00	12.000,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	12.450,70	249,01	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	12.699,70	761,98	
			TOTAL PARTIDA.....			**13.461,71**
E2004		**UD**	**Modificación de conductos de ventilación túneles**			
			Modidicación del sistema de conduccionesn de túneles compuesto por conducciónes, piezas especiales y elementos necesarios. Se incluye transporte, intalación y puesta en marcha.			
			Red de colectores de distribución y de aspiración para el nuevo túneles, desde conexión a tubo de aspiración denave de proceso a tubo de conexión a conducto a zona de tratamiento.			
			· El trazado comprende conductos en PP de sección Ø1500, accesorios en PP, abrazaderas de suportación en acero inoxidable A2. (en caso de estructuras a suelo serán de acero pintado).			
			· Picajes a cada túnel de Ø630 mm, con 3 válvulas motorizadas con posicionador y final de carrera cada uno.			
			· By-pass de colector de entrada a colector de salida.			
			· Todas las uniones entre tubos serán mediante soldadura.			
			· Para la conexión a colector a tratamiento se finaliza con una válvula VNT Ø1500.			
MO02	8,500	H	Oficial 1ª	19,03	161,76	
MO06	17,000	H	Peón ordinario	17,33	294,61	
MT2004	1,000	UD	Conductos de ventilación	30.000,00	30.000,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	30.456,40	609,13	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	31.065,50	1.863,93	
			TOTAL PARTIDA.....			**32.929,43**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E2005		**M2**	**Puertas de túneles**			
			Puerta para túneles de compostaje de tipo seccional aislante, construida en panel sandwichc on aislamiento de poliuretano 40 kg/m3, accionamiento manual, interior en plastisol 200 micras, acabado exterior galvanizado lacado en blanco de espesor 100 mm. Incluye guías y marco en AISI 316 o aluminio, sistema de ciererre hermetico. Totalmente instalada y probada.			
MO02	0,834	H	Oficial 1ª	19,03	15,87	
MO06	1,667	H	Peón ordinario	17,33	28,89	
MT2005	1,000	M2	Puertas de túneles	235,33	235,33	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	280,10	5,60	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	285,70	17,14	
			TOTAL PARTIDA			**302,83**
E2006		**UD**	**Modificación del sistema de control de tuneles**			
			Modificación del sistema de control de la planta de compostaje, con programación, software visualización y monitorización. Incluye la instalación de las lanzas, sensores y demás sistemas de control. Transmisor de temperatura en masa Transmisor de presión Analizador de gases Cuadro de control y maniobra. Incluye todo lo necesario para el correcto funcionamiento de la automatización.			
MO02	8,500	H	Oficial 1ª	19,03	161,76	
MO06	17,000	H	Peón ordinario	17,33	294,61	
MT2006	1,000	UD	Modificación del sistema de control de tuneles	41.000,00	41.000,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	41.456,40	829,13	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	42.285,50	2.537,13	
			TOTAL PARTIDA			**44.822,63**
E2007		**UD**	**Modificación conjunto tuberías para distribución aire comprimido**			
			Modificación del conjunto de tuberías para distribución de aire comprimido. Material: Aluminio. Diámetro nominal: según planos mm. Incluso p.p. de válvulas, soportes y accesorios. Totalmente montado, probado y puesta en marcha.			
MO02	60,000	H	Oficial 1ª	19,03	1.141,80	
MO05	60,000	H	Peón especializado	18,12	1.087,20	
MT2007	1,000	UD	Conjunto tuberías de al para distribución aire comprimido	10.000,00	10.000,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	12.229,00	244,58	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	12.473,60	748,42	
			TOTAL PARTIDA			**13.222,00**
E2008		**UD**	**Separador hidrocarburos 18 l/s**			
			Suministro e instalación de separador de hidrocarburos horizontal enterrado Clase I fabricado en PRFV para un caudal de diseño de 18 l/s y 5 m3 de capacidad, diámetro interior 1,38 m y longitud total de 3,67 m, dotado de: boca de hombre con tapa de PRFV (2 ud), aireador PVC, tuberías de entrada y salida en PVC, tabique del desarenador en PRFV, filtro coalescente, obturador automático, ganchos de elevación en acero galvanizado, aros de refuerzo de virola, terminado en funcionamiento			
MO02	2,000	H	Oficial 1ª	19,03	38,06	
MO05	2,000	H	Peón especializado	18,12	36,24	
MQ009	2,000	H	Camión grúa con cesta	53,20	106,40	
MT2008	1,000	UD	Separador hidrocarburos 18 l/s	3.407,00	3.407,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	3.587,70	71,75	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3.659,50	219,57	
			TOTAL PARTIDA			**3.879,02**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E2009		**UD**	**Separador de hidrocarburos 28 l/s**			
			Suministro e instalación de separador de hidrocarburos horizontal enterrado Clase I fabricado en PRFV para un caudal de diseño de 28 l/s y 7 m3 de capacidad, diámetro interior 1,62 m y longitud total de 3,79 m, dotado de: boca de hombre con tapa de PRFV (2 ud), aireador PVC, tuberías de entrada y salida en PVC, tabique del desarenador en PRFV, filtro coalescente, obturador automático, ganchos de elevación en acero galvanizado, aros de refuerzo de virola, terminado en funcionamiento			
MO02	2,000	H	Oficial 1ª	19,03	38,06	
MO05	2,000	H	Peón especializado	18,12	36,24	
MQ009	2,000	H	Camión grúa con cesta	53,20	106,40	
MT2009	1,000	UD	Separador hidrocarburos 28 l/s	3.929,40	3.929,40	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	4.110,10	82,20	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	4.192,30	251,54	
			TOTAL PARTIDA.....			**4.443,84**
E2010		**UD**	**Separador hidrocarburos 16 l/s**			
			Suministro e instalación de separador de hidrocarburos horizontal enterrado Clase I fabricado en PRFV para un caudal de diseño de 16 l/s y 4 m3 de capacidad, diámetro interior 1,38 m y longitud total de 3,01 m, dotado de: boca de hombre con tapa de PRFV (2 ud), aireador PVC, tuberías de entrada y salida en PVC, tabique del desarenador en PRFV, filtro coalescente, obturador automático, ganchos de elevación en acero galvanizado, aros de refuerzo de virola, terminado en funcionamiento.			
MO02	2,000	H	Oficial 1ª	19,03	38,06	
MO05	2,000	H	Peón especializado	18,12	36,24	
MQ009	2,000	H	Camión grúa con cesta	53,20	106,40	
MT2010	1,000	UD	Separador hidrocarburos 16 l/s	3.115,00	3.115,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	3.295,70	65,91	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3.361,60	201,70	
			TOTAL PARTIDA.....			**3.563,31**
E3101		**UD**	**Arqueta de registro eléctrico**			
			Arqueta de registro de la instalación eléctrica de alta o baja tensión, con dimensiones interiores de 1,00 x 1,00 metros con marco y tapa de fundición. Totalmente terminada.			
MO02	0,500	H	Oficial 1ª	19,03	9,52	
MO06	0,500	H	Peón ordinario	17,33	8,67	
MQ003	0,500	H	Retroexcavadora cuchara 1 m3.	49,50	24,75	
MT0054	1,000	UD	Arqueta eléctrica	308,12	308,12	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	351,10	7,02	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	358,10	21,49	
			TOTAL PARTIDA.....			**379,57**
E3102		**ML**	**Tuberia PE PD d=160 mm**			
			Suministro y colocación de tubería PE DP ø160 mm.			
MO02	0,500	H	Oficial 1ª	19,03	9,52	
MO06	0,500	H	Peón ordinario	17,33	8,67	
MT3102	1,000	ML	Tubo PE DP 160	4,38	4,38	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	22,60	0,45	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	23,00	1,38	
			TOTAL PARTIDA.....			**24,40**
E3103		**ML**	**Bandeja 300x100**			
			Bandeja metálica de varillas de acero electrosoldado de dimensiones 300x100 mm con soporte cada metro de canalización.			
MO02	0,010	H	Oficial 1ª	19,03	0,19	
MO06	0,010	H	Peón ordinario	17,33	0,17	
MT3103	1,000	ML	Bandeja varilla 300x100	5,35	5,35	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	5,70	0,11	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	5,80	0,35	
			TOTAL PARTIDA.....			**6,17**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E3104		**ML**	**Bandeja 200x100**			
			Bandeja metálica de varillas de acero electrosoldado de dimensiones 200x100 mm con soporte cada metro de canalización.			
MO02	0,010	H	Oficial 1ª	19,03	0,19	
MO06	0,010	H	Peón ordinario	17,33	0,17	
MT3104	1,000	ML	Bandeja varilla 200x100	4,41	4,41	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	4,80	0,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	4,90	0,29	
			TOTAL PARTIDA			**5,16**
E3105		**ML**	**Bandeja 100x60**			
			Bandeja metálica de varillas de acero electrosoldado de dimensiones 100x60 mm con soporte cada metro de canalización.			
MO02	0,010	H	Oficial 1ª	19,03	0,19	
MO06	0,010	H	Peón ordinario	17,33	0,17	
MT3105	1,000	ML	Bandeja varilla 100x60	3,57	3,57	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	3,90	0,08	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	4,00	0,24	
			TOTAL PARTIDA			**4,25**
E3106		**UD**	**Pasamuros**			
			Ejecución de pasamuros de dimensiones 400x150 (ancho, alto) en muro de hormigón.			
MO06	3,000	H	Peón ordinario	17,33	51,99	
MQ019	3,000	H	Martillo taladro	1,84	5,52	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	57,50	1,15	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	58,70	3,52	
			TOTAL PARTIDA			**62,18**
E3107		**ML**	**Tubo acero d=25mm**			
			Tubo de acero roscado M25 con abrazadera metálica cada 50 cm. y acabado en tetón de goma.			
MO02	0,100	H	Oficial 1ª	19,03	1,90	
MO06	0,100	H	Peón ordinario	17,33	1,73	
MT3107	1,000	ML	Tubo acero d=25	3,91	3,91	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	7,50	0,15	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	7,70	0,46	
			TOTAL PARTIDA			**8,15**
E3108		**ML**	**Tubo PVC rígido d=25mm**			
			Tubo de PVC rígido d=25mm curvable en caliente con soporte cada 40 cm.			
MO02	0,100	H	Oficial 1ª	19,03	1,90	
MO06	0,100	H	Peón ordinario	17,33	1,73	
MT3108	1,000	ML	Tubo PVC rígido d=25	1,39	1,39	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	5,00	0,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	5,10	0,31	
			TOTAL PARTIDA			**5,43**
E3109		**ML**	**Tubo PVC rígido d=20mm**			
			Tubo de PVC rígido d=20mm curvable en caliente con soporte cada 40 cm.			
MO02	0,100	H	Oficial 1ª	19,03	1,90	
MO06	0,100	H	Peón ordinario	17,33	1,73	
MT3109	1,000	ML	Tubo PVC rígido d=20	1,10	1,10	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	4,70	0,09	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	4,80	0,29	
			TOTAL PARTIDA			**5,11**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E3110		**ML**	**Tubo PVC rígido d=16mm**			
			Tubo de PVC rígido d=16mm curvable en caliente con soporte cada 40 cm.			
MO02	0,100	H	Oficial 1ª	19,03	1,90	
MO06	0,100	H	Peón ordinario	17,33	1,73	
MT3110	1,000	ML	Tubo PVC rígido d=16	0,85	0,85	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	4,50	0,09	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	4,60	0,28	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,85**
E3201		**UD**	**Actuación en el C.C.M. de tratamiento**			
			Instalación en armario existente de una salida a motor P=3 kW con inversor, protegida magnetotérmica y diferencialmente, con elementos auxiliares de interconexión, señalización y control. Completamente conexionado y en funcionamiento.			
MO02	2,000	H	Oficial 1ª	19,03	38,06	
MO06	2,000	H	Peón ordinario	17,33	34,66	
MT3201	1,000	UD	Salida motor con inversor	389,08	389,08	
MT3202	1,000	UD	Elementos de interconexión, señal, control	52,15	52,15	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	514,00	10,28	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	524,20	31,45	
			TOTAL PARTIDA.....			**555,68**
E3202		**UD**	**Actuación en el C.C.M. de afino**			
			Instalación en armario existente de una salida a motor P=3 kW con inversor, protegida magnetotérmica y diferencialmente, con elementos auxiliares de interconexión, señalización y control. Completamente conexionado y en funcionamiento.			
MO02	2,000	H	Oficial 1ª	19,03	38,06	
MO06	2,000	H	Peón ordinario	17,33	34,66	
MT3201	1,000	UD	Salida motor con inversor	389,08	389,08	
MT3202	1,000	UD	Elementos de interconexión, señal, control	52,15	52,15	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	514,00	10,28	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	524,20	31,45	
			TOTAL PARTIDA.....			**555,68**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E3203		**UD**	**Nuevo cuadro de ventiladores**			
			Cuadro eléctrico en nuevo edificio anexo a la nave de ventiladores y formado por:			
			- Cuatro armarios metálicos de chapa de acero, IP30, de dimensiones unitarias 650x600x2000 (ancho, fondo, alto) con compartimentación mínima 2b. Completos. Con pilotería y señalización en la puerta para cada uno de los receptores.			
			- 1 interruptor general automático de 400 A para llegada de línea.			
			- 1 descargador de sobretensiones.			
			- 3 salidas a ventilador de 15 kW con interruptor automático, relé y toroidal, variador de frecuencia y elementos auxiliares de interconexión, señalización y control.			
			- 1 salida a ventilador de 22 kW con interruptor automático, relé y toroidal, variador de frecuencia y elementos auxiliares de interconexión, señalización y control.			
			- 1 salida a ventilador de 37 kW con interruptor automático, relé y toroidal, variador de frecuencia y elementos auxiliares de interconexión, señalización y control.			
			- 6 salidas de fuerza y alumbrado de uso general.			
			- 10 salidas de señal/control.			
			Completamente conexionado y en funcionamiento.			
MO02	30,000	H	Oficial 1ª	19,03	570,90	
MO06	30,000	H	Peón ordinario	17,33	519,90	
MT3202	10,000	UD	Elementos de interconexión, señal, control	52,15	521,50	
MT3203	4,000	UD	Prisma Plus 650x600x2000	875,00	3.500,00	
MT3204	1,000	UD	Int. aut. 400 A	5.089,68	5.089,68	
MT3205	1,000	UD	Prot. sobretensiones	455,20	455,20	
MT3206	3,000	UD	Int. aut. III 40A	410,40	1.231,20	
MT3207	1,000	UD	Int. aut. III 63A	414,28	414,28	
MT3208	1,000	UD	Int. aut. III 100A	700,96	700,96	
MT3209	5,000	UD	Relé RH99	470,45	2.352,25	
MT3210	1,000	UD	Toroidal PA 80	328,36	328,36	
MT3211	4,000	UD	Toroidal PA50	213,04	852,16	
MT3212	3,000	UD	Variador 15 kW	2.660,27	7.980,81	
MT3213	1,000	UD	Variador 22 kW	3.225,62	3.225,62	
MT3214	1,000	UD	Variador 37 kW	4.354,45	4.354,45	
MT3215	5,000	UD	Salida a línea monofásica de fuerza o alumbrado	91,08	455,40	
MT3216	1,000	UD	Salida a línea trifásica de fuerza o alumbrado	242,67	242,67	
MT3217	10,000	UD	Salida señal/control	27,25	272,50	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	33.067,80	661,36	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	33.729,20	2.023,75	
			TOTAL PARTIDA			**35.752,95**
E3301		**ML**	**Conductor 1x95mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**			
			Conductor unipolar de 1x95mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalado en canal existente.			
MO02	0,050	H	Oficial 1ª	19,03	0,95	
MO06	0,050	H	Peón ordinario	17,33	0,87	
MT3301	1,000	ML	1x95 0,6/1kV	14,57	14,57	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	16,40	0,33	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	16,70	1,00	
			TOTAL PARTIDA			**17,72**
E3302		**UD**	**Empalme conductor 1x95mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**			
			Empalme con conector de Cu 95 y cubierta termorretráctil 0.6/1KV instalado en canal existente.			
MO02	0,500	H	Oficial 1ª	19,03	9,52	
MO06	0,500	H	Peón ordinario	17,33	8,67	
MT3302	1,000	UD	Conector de cobre 95	5,05	5,05	
MT3303	0,500	ML	Termorretráctil cobre 95	8,53	4,27	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	27,50	0,55	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	28,10	1,69	
			TOTAL PARTIDA			**29,75**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E3303		**ML**	**Linea 4x35mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**			
			Línea eléctrica 4x35mm2 Cu RVKV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.			
MO02	0,050	H	Oficial 1ª	19,03	0,95	
MO06	0,050	H	Peón ordinario	17,33	0,87	
MT3304	1,000	ML	4x35 RVKV0,6/1kV	24,57	24,57	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	26,40	0,53	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	26,90	1,61	
			TOTAL PARTIDA.....			**28,53**
E3304		**ML**	**Linea 4x16mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**			
			Línea eléctrica 4x16mm2 Cu RVKV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.			
MO02	0,050	H	Oficial 1ª	19,03	0,95	
MO06	0,050	H	Peón ordinario	17,33	0,87	
MT3305	1,000	ML	4x16 RVKV0,6/1kV	10,95	10,95	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	12,80	0,26	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	13,00	0,78	
			TOTAL PARTIDA.....			**13,81**
E3305		**ML**	**Linea 4x10mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**			
			Línea eléctrica 4x10mm2 Cu RVKV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.			
MO02	0,050	H	Oficial 1ª	19,03	0,95	
MO06	0,050	H	Peón ordinario	17,33	0,87	
MT3307	1,000	ML	4x10 RVKV0,6/1kV	7,82	7,82	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	9,60	0,19	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	9,80	0,59	
			TOTAL PARTIDA.....			**10,42**
E3306		**ML**	**Linea 5x4mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**			
			Línea eléctrica 5x4mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.			
MO02	0,040	H	Oficial 1ª	19,03	0,76	
MO06	0,040	H	Peón ordinario	17,33	0,69	
MT3306	1,000	ML	5x4 0,6/1kV	3,09	3,09	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	4,50	0,09	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	4,60	0,28	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,91**
E3307		**ML**	**Linea 4x2,5mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**			
			Línea eléctrica 4x2,5mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.			
MO02	0,040	H	Oficial 1ª	19,03	0,76	
MO06	0,040	H	Peón ordinario	17,33	0,69	
MT3308	1,000	ML	4x2,5 0,6/1kV	2,03	2,03	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	3,50	0,07	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3,60	0,22	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,77**
E3308		**ML**	**Linea 3x2,5mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**			
			Línea eléctrica 3x2,5mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.			
MO02	0,040	H	Oficial 1ª	19,03	0,76	
MO06	0,040	H	Peón ordinario	17,33	0,69	
MT3309	1,000	ML	3x2,5 0,6/1kV	1,56	1,56	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	3,00	0,06	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3,10	0,19	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,26**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E3309		**ML**	**Linea 3x1,5mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**			
			Línea eléctrica 3x1,5mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.			
MO02	0,040	H	Oficial 1ª	19,03	0,76	
MO06	0,040	H	Peón ordinario	17,33	0,69	
MT3310	1,000	ML	3x1,5 0,6/1kV	1,29	1,29	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	2,70	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,80	0,17	
			TOTAL PARTIDA			**2,96**
E3310		**UD**	**Conexion en cuadro y equipo**			
			Conexión de inicio de línea en cuadro y de final de línea en equipo.			
MO02	0,300	H	Oficial 1ª	19,03	5,71	
MO06	0,300	H	Peón ordinario	17,33	5,20	
MT3311	1,000	UD	Conexionado cuadro	10,11	10,11	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	21,00	0,42	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	21,40	1,28	
			TOTAL PARTIDA			**22,72**
E3401		**ML**	**Conductor Cu 50mm2**			
			Conductor de cobre desnudo de sección 50 mm2 tendido a lo largo de zanja existente.			
MO02	0,020	H	Oficial 1ª	19,03	0,38	
MO06	0,020	H	Peón ordinario	17,33	0,35	
MT3401	1,000	ML	Cu desnudo 50	3,88	3,88	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	4,60	0,09	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	4,70	0,28	
			TOTAL PARTIDA			**4,98**
E3402		**ML**	**Conductor Cu 35mm2**			
			Conductor de cobre desnudo de sección 35 mm2 tendido a lo largo de la bandeja metálica, con unión mecánica a ésta cada 2 metros.			
MO02	0,020	H	Oficial 1ª	19,03	0,38	
MO06	0,020	H	Peón ordinario	17,33	0,35	
MT3402	1,000	ML	Cu desnudo 35	2,71	2,71	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	3,40	0,07	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3,50	0,21	
			TOTAL PARTIDA			**3,72**
E3403		**UD**	**Pica**			
			Pica de puesta a tierra de acero cobrizado de longitud 2 metros y diámetro 14.3 mm.			
MO02	0,300	H	Oficial 1ª	19,03	5,71	
MO06	0,300	H	Peón ordinario	17,33	5,20	
MT3403	1,000	UD	Pica	26,25	26,25	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	37,20	0,74	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	37,90	2,27	
			TOTAL PARTIDA			**40,17**
E3404		**UD**	**Soldadura aluminotérmica**			
			Soldadura aluminotérmica para unión entre en conductor desnudo y una pica o entre dos tramos de conductor desnudo.			
MO02	0,300	H	Oficial 1ª	19,03	5,71	
MO06	0,300	H	Peón ordinario	17,33	5,20	
MT3405	1,000	UD	Soldadura aluminotérmica	34,17	34,17	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	45,10	0,90	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	46,00	2,76	
			TOTAL PARTIDA			**48,74**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E3501		**ML**	**Linea 6x1mm2 Cu rv-k 0.6/1KV**			
			Línea de control 6x1mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.			
MO02	0,040	H	Oficial 1ª	19,03	0,76	
MO06	0,040	H	Peón ordinario	17,33	0,69	
MT3501	1,000	ML	6x1 0,6/1kV	1,88	1,88	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	3,30	0,07	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3,40	0,20	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,60**
E3502		**UD**	**Botonera**			
			Botonera para control de equipos con seta de parada, con bastidor a suelo o anclaje a estructura.			
MO02	0,500	H	Oficial 1ª	19,03	9,52	
MO06	0,500	H	Peón ordinario	17,33	8,67	
MT3502	1,000	UD	Botonera con soporte	54,08	54,08	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	72,30	1,45	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	73,70	4,42	
			TOTAL PARTIDA.....			**78,14**
E3503		**UD**	**Botonera reversible**			
			Botonera reversible para control de equipos con seta de parada, con bastidor a suelo o anclaje a estructura.			
MO02	0,500	H	Oficial 1ª	19,03	9,52	
MO06	0,500	H	Peón ordinario	17,33	8,67	
MT3503	1,000	UD	Botonera reversible con soporte	63,24	63,24	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	81,40	1,63	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	83,10	4,99	
			TOTAL PARTIDA.....			**88,05**
E3601		**UD**	**Campana industrial**			
			Campana industrial BY121P G5 1xLED150S/840 WB de Philips o equivalente, con flujo de 15.000 lm y potencia 102 W, instalada y conexionada.			
MO02	0,500	H	Oficial 1ª	19,03	9,52	
MO06	0,500	H	Peón ordinario	17,33	8,67	
MQ009	0,500	H	Camión grúa con cesta	53,20	26,60	
MT3601	1,000	UD	BY121P 150	469,47	469,47	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	514,30	10,29	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	524,60	31,48	
			TOTAL PARTIDA.....			**556,03**
E3602		**UD**	**Pantalla estanca**			
			Pantalla estanca WT120C L1500 1xLED60S/840 de Philips, instalada y conexionada.			
MO02	0,500	H	Oficial 1ª	19,03	9,52	
MO06	0,500	H	Peón ordinario	17,33	8,67	
MT3602	1,000	UD	Pantalla estanca	55,68	55,68	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	73,90	1,48	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	75,40	4,52	
			TOTAL PARTIDA.....			**79,87**
E3603		**UD**	**Interruptor de alumbrado**			
			Interruptor de alumbrado con mecanismo completo y p/p de conductor 3x1.5, tubo d=16mm y cajas de derivación.			
MO02	0,250	H	Oficial 1ª	19,03	4,76	
MO06	0,250	H	Peón ordinario	17,33	4,33	
MT3603	1,000	UD	Interruptor con mecanismo	20,68	20,68	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	29,80	0,60	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	30,40	1,82	
			TOTAL PARTIDA.....			**32,19**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E3604		**UD**	**Emergencia 300 lm**			
			Emergencia Basic Led serie L de Luznor o equivalente, modelo LL-300-T de 300 lúmenes con funcionamiento en modo no permanente, tira de leds sin difusor interno, batería de Ni-Cd de alta temperatura y difusor transparente. Con elementos de soporte, completamente instalada.			
MO02	0,300	H	Oficial 1ª	19,03	5,71	
MO06	0,300	H	Peón ordinario	17,33	5,20	
MT3604	1,000	UD	Emergencia led 300 lm	42,89	42,89	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	53,80	1,08	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	54,90	3,29	
			TOTAL PARTIDA			**58,17**
E3605		**UD**	**Toma de corriente monofásica**			
			Toma de corriente monofásica estanca con mecanismo. Instalada.			
MO02	0,250	H	Oficial 1ª	19,03	4,76	
MO06	0,250	H	Peón ordinario	17,33	4,33	
MT3605	1,000	UD	Toma de corriente II con mecanismo	24,66	24,66	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	33,80	0,68	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	34,40	2,06	
			TOTAL PARTIDA			**36,49**
E3606		**UD**	**Toma de corriente trifásica**			
			Toma de corriente trifásica estanca con mecanismo. Instalada.			
MO02	0,250	H	Oficial 1ª	19,03	4,76	
MO06	0,250	H	Peón ordinario	17,33	4,33	
MT3606	1,000	UD	Toma de corriente IV con mecanismo	51,07	51,07	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	60,20	1,20	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	61,40	3,68	
			TOTAL PARTIDA			**65,04**
E3701		**UD**	**Edificio CCM ventilación**			
			UD Construcción de caseta para la ubicación de instalaciones eléctricas de dimensiones exteriores 4,00 x 2,50 x 2,50 m (largo x ancho x alto). Compuesta por: losa de hormigón armado de altura 15 cm con acabado pulido, cerramientos de 15 cm. de espesor de fábrica de bloque de hormigón liso de 40x20x15 cm., enfoscados y pintados interior y exteriormente, puerta de aluminio de ancho de paso mínimo para paso de personal y de armarios eléctricos con rejilla de aluminio para ventilación y cerradura y cubierta formada por panel sándwich de chapa prelacada en ambas caras de 0,6 mm de espesor y núcleo aislante de poliestireno expandido con un espesor total de 60 mm. sobre perfilería metálica. Incluidos todos los trabajos de construcción.			
MO01	8,000	H	Capataz	19,14	153,12	
MO02	32,000	H	Oficial 1ª	19,03	608,96	
MO05	24,000	H	Peón especializado	18,12	434,88	
MO06	32,000	H	Peón ordinario	17,33	554,56	
MT3701	1,000	UD	Edificio eléctrico	4.000,00	4.000,00	
%MA	2,000	%	Medios Auxiliares	5.751,50	115,03	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	5.866,60	352,00	
			TOTAL PARTIDA			**6.218,55**

ANEJO Nº 10. CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO 1
3. NORMATIVA 1
4. MATERIALES 2
4.1. CONDICIONES GENERALES 2
4.2. PROCEDENCIA 2
4.3. EXAMEN Y ENSAYO 3
4.4. TRANSPORTE Y ACOPIO 3
4.5. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PLIEGO 3
5. EJECUCIÓN DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 3
5.1. CONTROL DE CALIDAD. SUPERVISIÓN 3
5.2. CONTROL TOPOGRÁFICO 4
6. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN 5
6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 5
6.2. HORMIGONES 5
6.3. ACEROS DE ARMADO 6
6.4. ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL 7
6.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE ALUMBRADO 7
7. INFORMES 7
8. PRESUPUESTO 9

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se incluye el Programa de Control de Calidad, Cuantitativo y Geométrico a desarrollar durante la ejecución de las obras comprendidas en el Presente Proyecto.

En este Anejo se incluyen no solo el control de calidad de materiales, sino las medidas necesarias para hacer efectivo el control de calidad de ejecución, así como el control geométrico de la obra.

El programa de ensayos de control de calidad que se propone se ha elaborado en función de criterios tales como:

- Ordenes circulares del M.O.P.T.M.A., modificando el PG-3/75.
- Operatividad del control de calidad en función de los ritmos de producción previsibles. Este criterio se fundamenta en la experiencia del equipo redactor de este proyecto en Control y Vigilancia de obras similares.

El presupuesto del programa de control, queda incluido en el 1% del Presupuesto de Ejecución Material, que el Contratista vendrá obligado a abonar, para la realización de ensayos.

La Dirección de Obra deberá dar la expresa conformidad a la empresa debidamente acreditada que el contratista proponga para llevar a cabo el plan de control de calidad, o a cualquier modificación propuesta por el contratista que afecte al presente Programa de Control de Calidad.

2. DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

Existirá una documentación completa, tanto respecto a Normativa como impresos auxiliares.

Existirá una colección completa de Planos y Procedimientos de Ejecución.

Existirán los libros de Registro correspondientes y sistema adecuado de Archivo Documental, que garanticen la eficacia de la labor de Control por el personal designado. A esta documentación tendrán acceso solamente las personas autorizadas.

Habrá un archivado de documentación físico, tradicional, de todos los impresos que generen las labores de Control de Calidad preestablecidas. Se contará además del correspondiente archivado en Sistema Informatizado, con programas al efecto.

3. NORMATIVA

Para todo lo relacionado y que expresamente se cite en el presente Pliego actuatorio, serán de aplicación y consulta, los Decretos y Normas actualmente vigentes, tanto las citadas directamente, como a los que remitan los de superior rango y cuantas recomendaciones o

especificaciones contribuyan a mejorar la eficacia del Control y alcance de las actuaciones de asesoramiento y ayuda.

Serán estos, sin menosprecio de otros complementarios u otros que posteriormente se emitan, que anulen o sustituyan a los que siguen:

RC-16	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos.
PG-3	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puertos (M.O.P.U.-1988)
EP-93	Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado.
CE	Código Estructural.

Y como referencia de tipo más general para casos no cubiertos en las anteriores, se utilizarán las normativas siguientes:

UNE	Normas omitidas o citadas expresamente en Decretos o Normas (O.C.) "Obligado cumplimiento", tanto de metodología como especificatorias.
E.H.P.R.E.	Instrucción para la Fabricación y Saneamiento de Hormigón Preparado.
NLT	Normas del Centro de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), antes "Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo".
N.C.S.E.	Norma Sismo-Resistente

Cuando no se cite referencia cronológica, habrá de entenderse de aplicación, la versión más moderna vigente en el momento de la Contratación de las Obras.

4. MATERIALES

4.1. CONDICIONES GENERALES

En general el Plan de Control de Calidad asegurará que cada uno de los materiales cumpla las condiciones que se especifican en el Pliego de Condiciones, y que habrán de comprobarse mediante los ensayos correspondientes.

4.2. PROCEDENCIA

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

4.3. EXAMEN Y ENSAYO

Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifican y fijan por el equipo de Control.

Cuando no se cite explícitamente el tipo de ensayo y/o la frecuencia, serán los que se determinen de acuerdo con la Dirección de Obra hecha consideración de la Legislación y Normativa Oficial correspondiente.

4.4. TRANSPORTE Y ACOPIO

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración del material transportado.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección, utilizando, si es necesario, plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

Se establecerá a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales con la suficiente capacidad y disposición adecuada, en orden a asegurar no sólo que es posible atender el ritmo previsto de la obra, sino también verificar el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo.

4.5. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PLIEGO

El presente Plan de Control de Calidad asegurará que los materiales no incluidos en el Pliego sean de probada calidad, debiendo presentar el Contratista para recabar la aprobación de la Dirección de Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes, se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, el presente Plan de Control de Calidad podrá exigir los ensayos oportunos de los materiales a utilizar que serán rechazados cuando a juicio de la Dirección de Obra, no reúnan las condiciones necesarias para el fin a que se destinan.

5. EJECUCIÓN DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El presente Plan de Control de Calidad comprobará el adecuado cumplimiento de los Criterios del Proyecto.

5.1. CONTROL DE CALIDAD. SUPERVISIÓN

En cuanto a la ejecución de los trabajos propiamente dicha, el presente Plan de Control de Calidad actuará en principio en los campos siguientes:

5.1.1. Demoliciones, despeje y desbroce

Inspección visual para comprobar que no quedan materiales indeseables en la explanación.

5.1.2. Comprobación de la superficie de asientos de terraplenes

Inspección visual para detectar zonas blandas al paso del compactador y/o maquinaria de obra.

5.1.3. Excavación en desmontes

Inspección para asegurar que la zona de trabajo se mantiene suficientemente drenada a lo largo del proceso de ejecución y que la maquinaria utilizada es adecuada.

Recomendaciones, a la vista de los ensayos realizados sobre el empleo de los materiales extendidos y, en particular sobre los que convendría reservar para las zonas de cimiento del firme (coronación de terraplenes y fondo de desmontes). Estudio y propuesta de modificaciones del Proyecto, caso de que los materiales o la estabilidad de los taludes no se ajusten a las previsiones del proyecto.

5.1.4. Acabado y refino de la explanada

En zonas en desmontes, comprobación de la excavación hasta la profundidad fijada en el Pliego. En su caso, aceptación de los materiales propuestos por el Contratista, en sustitución de los no adecuados y control de ejecución de la tongada o tongadas de sustitución tanto para desmontes como para terraplenes:

A la vista de los datos de control topográfico, vigilancia de las operaciones de recrecido o rebaje de la explanada.

Inspección de la geometría de la explanada terminada y, en particular, de su capacidad de evacuación de aguas superficiales.

5.2. CONTROL TOPOGRÁFICO

Con respecto al control Topográfico, el presente Plan de Control de Calidad actuará en los campos siguientes:

- Revisión en gabinete de los datos que figuran en proyecto para la definición geométrica de obras de fábrica importantes, con objeto de detectar posibles errores.
- Comprobación del replanteo y red de apoyo complementaria, implantada por el Constructor para la ejecución de obras de fábrica importantes.
- Comprobación de fases terminadas de obras en ejecución, con el siguiente detalle:
    - En explanaciones, comprobación, por muestreo, de puntos de arranque de taludes de desmonte y de terraplenes y cotas de la superficie de la explanada.
    - En firmes, comprobación por muestreo de los espesores en cortes y secciones.

Las comprobaciones por muestreo mencionadas suponen la determinación directa de, al menos, el 15% de los puntos necesarios definidos en el Proyecto.

Comprobación y recepción geométrica de obras terminadas.

6. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

En las páginas anteriores se ha detallado el esquema general de actuación, que puede servir a la Dirección de las Obras como guía del tipo de Plan de Control de Calidad que se propone.

El esquema del Programa Específico de Puntos de Inspección a realizar es el siguiente:

6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se plantea la realización de los siguientes ensayos de acuerdo a las mediciones de obra indicadas:

ZAHORRA ARTIFICIAL

Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x 1000 m^3	Granulometría	UNE-EN 933-1	1
	Equivalente de arena	UNE-EN 933-8	1
	Límites de Atterberg	UNE 103103 y UNE 103104	1
	Índice de caras de fractura	UNE-EN 933-5	1
	Índice de lajas	UNE-EN 933-3	1
	Ensayo de compactación Proctor Modificado	UNE 103501	1
	Desgaste de Los Ángeles	UNE-EN 1097-	1
5 x 1000 m^2 (E=25 cm)	Determinación de la densidad y la humedad "in situ" por el método eléctrico por impedancia	ASTM-D 7698	5

6.2. HORMIGONES

Los ensayos de hormigón se realizarán de acuerdo a las normativas de ensayo UNE-EN 12350-1, 12350-2, 12390-2, 12390-3 y 12390-5 mediante la realización de tres series de cuatro (4) probetas cilíndricas de 15x30 cm por lote y ensayo de una de ellas a siete (7) días de edad y las otras tres (3) a veintiocho (28) días de edad o bien dos series por lote de tres (3) probetas

prismáticas de 15x15x60 cm y ensayo de una de ellas a siete (7) días de edad y las otras dos (2) a veintiocho (28) días de edad.

Las probetas han de curarse en obra en un recinto cerrado para mantener una temperatura entre 15 y 30 ºC. Para ello, si las circunstancias lo requieren, el constructor deberá habilitar un recinto como el indicado en el artículo 57.3.2. del Código Estructural.

ELEMENTO	Nº DE LOTES	Denominación	Tomas a realizar
HF-4.0 en pavimentaciones	1	1	2
HL-150	1	2	1
HA-35	1	3	3

6.3. ACEROS DE ARMADO

Para suministros de menos de 300 T, como es nuestro caso, se procederá a la división del suministro en lotes correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo la cantidad máxima de 40 T.

De cada lote se comprobará:

a. Sección equivalente y geometrías según UNE-EN ISO 15630-1
b. Ensayo de doblado desdoblado según UNE-EN ISO 15630-1
c. Ensayo de tracción calculando límite elástico, carga de rotura y alargamiento bajo carga máxima según UNE-EN ISO 15630-1

En nuestro caso y, de acuerdo con las mediciones, realizaríamos los siguientes ensayos, según tabla:

Frecuencia	Ensayo (15 T)	Lote	Nº de ensayos
1 x 40T x serie	Sección equivalente	-	1
1 x 40T x serie	Caracteres geométricos	-	1
1 x 40T x serie	Doblado-desdoblado	-	1
2 x 40T x serie	Ensayo de tracción	-	2

6.4. ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL

Se plantea la realización de los siguientes ensayos de acuerdo a las mediciones de obra indicadas:

ACERO LAMINADO

Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
2 x Todo	Visita a obra de ½ jornada para la comprobación, con líquidos penetrantes, de las soldaduras realizadas en obra	UNE-EN 1289-1 UNE-EN 571-2	2

6.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE ALUMBRADO

Se comprobarán los siguientes aspectos de la instalación eléctrica a partir de lo indicado en pliegos y del cumplimiento de las especificaciones de proyecto y del Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, así como en el Reglamento de Media y Baja Tensión:

1. Centro de transformación.
2. Instalación de acometida y caja general de protección.
3. Cuadro general de distribución.
4. Batería de condensadores.
5. Cuadros secundarios e instalación interior.
6. Instalación de red de tierra.
7. Líneas de distribución a motores e instalación de motores.
8. Iluminación y mecanismos.
9. Iluminación exterior.

7. INFORMES

El modo de información se llevará a cabo del siguiente modo:

- A los siete (7) y veintiocho (28) días se entregará un informe en el cual constarán los datos pertinentes de los trabajos sobre hormigón fresco.

- En cuanto al resto de informes, éstos se evacuarán en el momento de finalización de todos los ensayos previstos en la muestra o bien, si así se requiere, mediante informes parciales de ensayos individuales por urgencia.

8. PRESUPUESTO

Unidades	Descripción del ensayo y/o trabajo	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Zahorra artificial 4215			
1	Granulometría	20,00	20,00
1	Límites de Atterberg	30,00	30,00
1	Índice de lajas	28,00	28,00
1	Caras de fractura	28,00	28,00
1	Proctor Modificado	45,00	45,00
1	Equivalente de arena	15,00	15,00
1	Desgaste de Los Ángeles	40,00	40,00
5	Densidad y humedad “in situ” por impedancia eléctrica (mínimo de 10 por desplazamiento)	6,00	30,00
Hormigones			
4	Toma de probetas de hormigón fresco cilíndricas	45,00	180,00
2	Toma de probetas de hormigón fresco prismáticas	60,00	120,00
Acero de armado			
1	Ensayo completo de un diámetro de acero corrugado	90,00	90,00
1	Ensayo de tracción de un acero corrugado a temperatura ambiente	45,00	45,00
Acero laminado estructural			
2	Visita de ½ jornada para la comprobación de soldaduras con líquidos penetrantes	100,00	200,00
Instalación eléctrica y alumbrado			
1	Visita final para la comprobación de la instalación (en presencia del instalador)	100,00	100,00
		TOTAL	**8.175,00 €**

Este presupuesto de Control de Calidad es inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, siendo realizado el mismo por cuenta del Contratista.

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

MEMORIA **1**
1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD **1**
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS **1**
2.1. DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LAS OBRAS 1
2.1.1. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS. 1
2.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 1
2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA 1
2.3. JUSTIFICACIÓN DE ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 2
2.4. AFECCIONES A LOS TRABAJADORES DE EXPLOTACIÓN DEL CTR DE ARENAS DE SAN PEDRO 3
2.5. SERVICIOS AFECTADOS 3
2.6. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 3
2.7. MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS DE MANO A UTILIZAR EN OBRA 4
3. ANÁLISIS DE RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS **5**
3.1. RIESGOS INDIRECTOS PRODUCTO DE OMISIONES DE EMPRESAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 5
3.2. RIESGOS GENERALES EN EL EXTERIOR Y MEDIDAS PREVENTIVAS 7
3.2.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA CLIMATOLOGÍA 7
3.2.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LAS AFECCIONES SOBRE VIALES, VÍAS COLINDANTES, ACCESOS Y CAMINOS 7
3.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR 8
3.3.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS PRELIMINARES 8
3.3.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONES 9
3.3.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES 11
3.3.4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN COLOCACIÓN DE CONDUCCIONES 13
3.3.5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EDIFICACIÓN Y ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN 14
3.3.6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL IZADO, MANIPULACIÓN Y MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS VOLUMINOSOS Y/O PESADOS. 23
3.3.7. TRABAJOS DE EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS 25
3.3.8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE CERRAMIENTO EXTERIOR, REVESTIMIENTOS Y TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA EN GENERAL 29
3.3.9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE EJECUCIÓN DE CUBIERTAS 30
3.3.10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS EN ALTURA EN GENERAL 33
3.3.11. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA REPOSICIÓN DE ACERAS Y PAVIMENTACIONES 34

3.3.12. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES 34
3.3.13. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE SOLDADURA 38
3.3.14. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LA OBRA 42
3.3.15. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN IZADO DE CARGAS 42
3.4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR 44
3.4.1. MAQUINARIA DE EXCAVACIÓN EN GENERAL: RETROEXCAVADORA, PALA CARGADORA Y MIXTA, MINI-EXCAVADORA, MINI-CARGADORA 44
3.4.2. BAÑERAS, DUMPER Y CAMIÓN DE TRANSPORTE PARA LA OBRA 45
3.4.3. PEQUEÑO DUMPER DE OBRA O MOTOVOLQUETE 47
3.4.4. COMPACTADORES MANUALES 48
3.4.5. CAMIÓN – GRÚA O GRÚA AUTOPROPULSADA 49
3.4.6. CAMIÓN HORMIGONERA 50
3.4.7. PLATAFORMA Y CESTA ELEVADORA 51
3.4.8. GRUPOS ELECTRÓGENOS 53
3.4.9. COMPRESOR 54
3.4.10. HORMIGONERA ELÉCTRICA 55
3.4.11. MARTILLO NEUMÁTICO 55
3.4.12. CORTADORA DE PAVIMENTO 57
3.4.13. EQUIPOS DE SOLDADURA 57
3.4.14. VIBRADOR DE AGUJA Y BANDEJA VIBRANTE 58
3.4.15. MÁQUINA DE CORTE RADIAL 59
3.5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES 59
3.5.1. ANDAMIOS 59
3.5.2. ESCALERAS DE MANO 63
3.6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE MANO 65
3.6.1. HERRAMIENTAS DE CORTE 65
3.6.2. HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN 65
3.6.3. HERRAMIENTAS PUNZANTES 66
3.7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A DAÑOS A TERCEROS 66
3.8. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA REALIZACIÓN DE ACOPIOS 68
4. PROTECCIONES COLECTIVAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 71
5. MEDICINA PREVENTIVA 72
6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 73
7. FORMACIÓN E INFORMACIÓN AL PERSONAL 73
8. RECURSOS PREVENTIVOS EN OBRA 73
9. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 75

PLANOS 76

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 91
1. DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES 91
2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA 95
2.1. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN 95
2.2. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 95
2.3. LEY DE SUBCONTRATACIÓN 95
2.4. PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA 96
2.5. DERECHOS Y OBLIGACIONES 97
2.6. FORMACIÓN E INFORMACIÓN 98
3. CONTROLES PERIÓDICOS Y SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD 99
4. PARTES DE ACCIDENTE Y ESTADÍSTICAS 100
5. MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DE LA OBRA 101
5.1. CONDICIONES GENERALES 101
5.2. INFORMACIÓN PREVIA 101
5.3. AFECCIONES 101
5.3.1. ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERNA Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA 102
6. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 102
6.1. GENERALIDADES 102
6.2. LUGARES DE TRABAJO 103
6.3. ZONAS DE ESPECIAL RIESGO 103
6.4. ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN 104
6.5. ORDEN Y LIMPIEZA EN LA OBRA 104
6.6. IZADO DE CARGAS 105
7. TELÉFONOS DE EMERGENCIA 106
8. EQUIPOS DE PROTECCIÓN 106
8.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 106
8.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL O INDIVIDUAL (EPI´S) 108
9. SERVICIOS GENERALES DE HIGIENE Y BIENESTAR 109
9.1. VESTUARIOS Y ASEOS 111
9.2. RETRETES 111
9.3. COMEDORES 112
10. ASISTENCIA MÉDICO SANITARIA 112
10.1. SERVICIOS ASISTENCIALES 112
10.2. MEDICINA PREVENTIVA 113
10.3. BOTIQUÍN DE OBRA 113
10.4. NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS 115
10.5. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS 115
11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 116
12. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y DE TODO RIESGO 116
13. VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN 117

PRESUPUESTO 118
1. MEDICIONES 119
2. CUADRO DE PRECIOS N.º 1 129
3. PRESUPUESTO.....139
4. RESUMEN DE PRESUPUESTO 149

MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, y puesta en servicio de las obras.

Además, servirá para dar unas directrices básicas en el desarrollo del Plan de Seguridad y Salud de la obra, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, de acuerdo con las disposiciones del Real Decreto 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

2.1. DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LAS OBRAS

2.1.1. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

El CTR de Arenas de San Pedro, se localiza al sur del Municipio de Arenas de San Pedro, en la parcela 5 del polígono 7.

El acceso al CTR se realiza desde la carretera de CL-501, por un camino de concentración parcelaria, acondicionado en una anchura de cinco metros.

2.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La descripción de las obras es la que se detalla en el apartado 5 de la Memoria de este Proyecto.

Las obras consistirán en:

- Ejecución de redes.
- Construcción de un nuevo túnel de compostaje.
- Instalación de un nuevo troje en la playa de descarga.
- Instalación de nuevo troje a la salida de la materia orgánica.
- Instalación de nuevo troje a la salida del afino.
- Instalación eléctrica y de control.

2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

Presupuesto: El presupuesto de Ejecución Material de la obra viene detallado en el documento n.º 3 del presente proyecto.

- Plazo de ejecución: el plazo de ejecución previsto es de SEIS (6) meses.
- Personal previsto: Dadas las características de las obras a realizar, queda previsto un número máximo de SEIS (6) trabajadores en período punta y de forma simultánea.

2.3. JUSTIFICACIÓN DE ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se 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 Ejecución por Contrata sea igual o superior a 450.759,08 euros (equivalente a 75 millones de pesetas, cifra citada en el R.D. 1627/1999).

El Presupuesto de Ejecución por Contrata del proyecto 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, quedando previsto como plazo de ejecución de las obras: 6 meses, y se ha estimado un número máximo de personal en obra, trabajando de forma simultánea, igual a 6 trabajadores.

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 resolución, de 28 de febrero de 2023, de la oficina territorial de trabajo de la delegación territorial de la Junta de Castilla y León en Ávila por la que se acuerda la inscripción en el registro de Convenios Colectivos, acuerdos colectivos de trabajo y planes de igualdad, y su publicación en el boletín oficial de la provincia de Ávila, de las tablas salariales para el año 2024 del convenio colectivo para la construcción y obras públicas de Ávila y su provincia. (código convenio: 05000045011982), en el que se estipulan 1.736 Horas anuales.

Por tanto:

1.736 horas anuales / 8 horas al día = 217 días de trabajo al año

217 días de trabajo al año / 12 meses al año = 18,08 días de trabajo al mes

Estimando que el número máximo de personal para la ejecución de las obras de urbanización es de 6 trabajadores, y siendo el plazo de ejecución de 8 meses se obtiene:

18,08 días de trabajo al mes por trabajador x 6 meses x 6 trabajadores = 650,88 jornadas

Por tanto, 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 de galerías, túneles, presas ni conducciones subterráneas (entendiendo como tales, en este último caso, aquellas que se realizan a grandes profundidades y precisan de procedimientos, medios, maquinaria y elementos especiales para su ejecución).

Atendiendo a las limitaciones expuestas, cumpliéndose 2 de los supuestos estudiados, queda justificada la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud.

2.4. AFECCIONES A LOS TRABAJADORES DE EXPLOTACIÓN DEL CTR DE ARENAS DE SAN PEDRO

Se contempla la afección a los trabajos habituales que se llevan a cabo dentro de la explotación del CTR de Arenas de San Pedro, de manera que se preverán los medios necesarios para que se produzcan las mínimas afecciones encontrando la viabilidad con la ejecución de la obra.

Las actuaciones y previsiones, quedan desarrolladas más adelante en el apartado Medidas Preventivas para las Afecciones a los trabajos de explotación del CTR. En cualquier caso, se efectuará una coordinación con los responsables del CTR de Arenas de San Pedro, para permitir acondicionar y delimitar las zonas de trabajo, para la disposición de la necesaria señalización de obra, disposición de balizamiento y los elementos de protección que fueran precisos según el caso a tratar.

2.5. SERVICIOS AFECTADOS

No se prevé afectar a ningún servicio auxiliar.

No obstante cualquier elemento o red que pueda verse afectada por las obras será repuesta en caso de rotura parcial o total.

2.6. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

TRABAJOS PRELIMINARES

Antes de comenzar la obra es necesario realizar los siguientes trabajos e instalaciones:

a) Vallado perimetral de la obra:

Todos los tajos deberán delimitarse con algún tipo de vallado o cerramiento. Además, deberán plantearse zonas seguras de paso para los peatones.

b) Señalización provisional de la obra:

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.

c) Trabajos de Replanteo

Se efectuarán los trabajos de replanteo, empleándose diversos métodos y equipos, tanto, previamente al inicio de los trabajos como durante el transcurso de los mismos.

d) Instalaciones Provisionales de obra

En la obra en construcción, dadas sus características, no existirán instalaciones provisionales de obra en los tajos, sino que la empresa deberá disponer de unas instalaciones con vestuarios y aseos para los trabajadores en algún punto de la ciudad.

Queda previsto el empleo de grupos generadores para el suministro eléctrico de los distintos equipos y pequeñas herramientas manual (mesas de corte, equipos de soldadura, vibradores, taladros, etc.) dotados de elementos de protección frente a posibles contactos eléctricos.

DEMOLICIONES

Se prevé demoler parte de soleras existente de hormigón para la ejecución de las acometidas de los servicios, bajo vial, túneles y galerías.

MANIPULACIÓN DE ELEMENTOS VOLUMINOSOS Y PESADOS

En esta actividad se contempla el montaje de elementos prefabricados de gran tamaño y peso como elementos de hormigón prefabricado (vigas, pilares, cerchas, etc.), estructuras metálicas, ferralla, casetas prefabricas de obra, así como la instalación de los diferentes equipos. Para la manipulación de este tipo de elementos se emplearán equipos de elevación adecuados. Los maquinistas de estos equipos estarán asistidos por un trabajador y su zona de influencia balizada y restringida al tráfico de trabajadores.

ESTRUCTURAS

En la zona de compostaje se realizarán las cimentaciones oportunas para la posterior ejecución de muros de hormigón armado y la construcción de las estructuras metálicas y las cubiertas de placas alveolares, de chapa y de placas de poliester reforzado.

RECUPERACIÓN AMBIENTAL, ACABADOS, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Se incluyen en esta unidad los trabajos de remates, acabados, reposición de accesos, retirada y recogida de desperdicios y deshechos procedentes de las obras.

2.7. MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS DE MANO A UTILIZAR EN OBRA

MAQUINARIA

- Excavadora mixta (retro y pala) con martillo.
- Camión de obra.
- Pequeño dúmper.
- Compactadores manuales.
- Camión grúa y/o grúa autoportante.
- Camión hormigonera.
- Grupo electrógeno.
- Compresor.
- Martillo neumático.
- Hormigonera eléctrica.
- Vibrador de aguja y bandeja vibrante.
- Máquina de corte radial.
- Máquina de corte de pavimento.
- Equipo de soldadura.

MEDIOS AUXILIARES

- Andamios metálicos tubulares.
- Escaleras de mano.

HERRAMIENTAS DE MANO

- Tenazas, martillos, alicates, juego de llaves.
- Sierra de arco y serrucho.
- Taladro, amoladora, miniamoladora.
- Pico, pala, azada, picola.

3. ANÁLISIS DE RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1. RIESGOS INDIRECTOS PRODUCTO DE OMISIONES DE EMPRESAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Análisis de Riesgos

Se enumera a continuación una relación de actuaciones de la empresa, 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).
- Aplicación de manera coherente por parte del empresario los principios de la acción preventiva (Art. 15 de la Ley 31/1995).
- 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).
- 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 31/95 y Art. 16 Ley 31/95).
- 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 31/95).
- 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. 39/97).

- 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 31/95).
- 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 31/95), estos servicios pueden ser contratados externamente.
- Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención. (Cap. V Ley 31/95).
- Organizar los reconocimientos médicos iniciales y periódicos caso de ser necesarios estos últimos. (Art. 22 Ley 31/95).
- 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. 1627/97, Art. 15 g. Ley 31/95).
- Crear o poseer en la obra:
  - 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, etc.
  - Extintores.
  - Documentación de las empresas de servicio de aguas, gas, electricidad y telefonía sobre existencia o no de líneas eléctricas, acometidas o redes, su dirección, profundidad, medida, nivel o tensión, etc. También informarse sobre la existencia de espiras para aforos bajo el pavimento.
  - 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 31/95 (deberán de estar depositados en el archivo documental. Art. 23 Ley 31/95).

Medidas Preventivas

Paralización de los tajos con temperaturas extremas, en régimen de fuertes vientos, lluvia intensa o nieve.

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.

3.2. RIESGOS GENERALES EN EL EXTERIOR Y MEDIDAS PREVENTIVAS

3.2.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA CLIMATOLOGÍA

Análisis de Riesgos

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 verano las temperaturas son altas, se debe tener en cuenta la posibilidad de deshidratación, estrés térmico, insolación, etc.

Medidas Preventivas

Paralización de los tajos con temperaturas extremas, en régimen de fuertes vientos, lluvia intensa o nieve.

Utilización de equipos de protección personal acordes con los trabajos que se realizan, para combatir los rigores del frío, lluvia o calor: ropa de abrigo, trajes impermeables, ropa de verano.

Utilización de prendas impermeables y de abrigo para casos de lluvia y periodos invernales.

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

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

Ante la falta de visibilidad en periodos de lluvia, presencia de niebla, o periodos de escasa visibilidad, se hará uso de las luces de cruce y rotativos luminosos durante la actuación y tránsito de la maquinaria, camiones y vehículos de obra, además de disposición de señalización luminosa en los accesos y vial de las calles colindantes complementaria a la señalización de obra. Además, el personal vestirá ropa reflectante.

Los trabajos de soldadura eléctrica y los trabajos con riesgo eléctrico en instalaciones eléctricas proyectadas y/o reposición de servicios, se suspenderán en caso de tormenta y/o lluvia o nieve.

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

Se tendrá en cuenta las posibles interferencias que se puedan producir con el tránsito de vehículos, personal y maquinaria propia de la explotación de la planta.

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 "Señalización de Obras".

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.

3.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

3.3.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS PRELIMINARES

Análisis de Riesgos

En las tareas de prospección del lugar, identificación y análisis de estructuras próximas, identificación y análisis de vías de circulación próximas, operaciones de montaje de las casetas de obra y de las instalaciones de higiene y bienestar y dotación de servicios para la obra, se analizan los siguientes riesgos:

- Atropellos por vehículos de las vías de corte.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Aplastamientos y atrapamientos con o por maquinaria.
- Desplome cargas izadas (módulos de caseta).
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos, herramientas o máquinas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Polvo y ruido.
- Salpicaduras en ojos o cuerpos extraños en los mismos
- Proyección de partículas
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- En cuanto a los riesgos en la Instalación eléctrica provisional de obra quedan descritos en el apartado sobre Instalaciones eléctricas.

Medidas Preventivas

Trabajos de Replanteo

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 epi's 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.

Vallado de obra

Al inicio de la obra, en cada tajo quedará dispuesto: vallas metálicas tipo "ayuntamiento", conos de plástico y barrera tipo "new jersey para la delimitación de los trabajos frente al tráfico y peatones.

Debido al carácter itinerante de la obra, no está previsto instalar casetas de obra, instalaciones de higiene y bienestar e Instalación eléctrica provisional de obra.

3.3.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONES

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.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Incendio.
- Polvo y ruido.
- Caídas de material desde las cajas (basculante) de los camiones de transporte de escombros.
- Desplome de cargas suspendidas
- Proyección de objetos, procedentes de la demolición, sobre las personas.
- 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 la ejecución de los trabajos.
- Cortes en el empleo de discos radiales.
- Golpes y quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones, (taladradoras).

- El ruido es causado por el uso de herramientas y maquinarias en el proceso de demolición y carga.

Medidas preventivas

En los puestos de trabajo en los que el Nivel de Ruido Diario Equivalente, supere 80 dBA deberán adoptarse las siguientes medidas preventivas: Proporcionar a cada trabajador una información y formación adecuada en relación al riesgo y sobre las Medidas Preventivas a adoptar. Será necesaria la utilización de protectores auditivos y se tendrán en cuenta los resultados médicos de su audición.

Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a esta unidad. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados.

El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, se eliminará mediante riego con agua. Se debe cuidar en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.

El polvo es uno de los elementos más contaminantes que se producen en la demolición, con efectos muy nocivos sobre la salud del trabajador, produciendo enfermedades de tipo alérgico y respiratorio (neumoconiosis). Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso y no es posible su total eliminación, se utilizarán mascarillas.

Las vibraciones producidas en el manejo de determinadas herramientas o vehículos, así como movimientos bruscos verticales y laterales, provocan lesiones corporales fundamentalmente en la columna vertebral y aparato digestivo.

La protección consiste en cinturones de especiales de gran altura, para comprimir y sujetar el cuerpo.

Los trabajos de picado en roca se efectuarán mediante martillo rompedor acopado a maquinaria de excavación, retroexcavadoras, y excavadoras mixtas, en función de necesidad de mayor o menor capacidad según dureza del terreno o roca a excavar.

Las zonas de trabajo donde intervenga maquinaria de picado se mantendrán libres de otras actuaciones a pie, en un radio de acción mínimo de 5 m en evitación de proyecciones, y exposición a ruido. Para las operaciones que se indican a continuación, se coordinarán la actuación de la maquinaria con el personal de apoyo, cesándose el picado ante necesidad de aproximación del personal a la maquinaria.

El personal interviniente en estos trabajos hará uso de protectores auditivos y se contará con personal de apoyo para dirigir maniobras, recogida y limpieza de posible material proyectado, y ante trabajos en proximidad de calzada o con invasión de la misma, se contará con intervención de personal señalista.

No se situarán trabajadores en cotas inferiores bajo un martillo neumático, en prevención de accidentes por desprendimiento.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de rompimiento, sustituyendo aquellos o los tramos de ellos defectuosos o deteriorados.

Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones a ambientes pulverulentos.

El personal encargado del manejo de los martillos neumáticos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.

Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.

El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.

3.3.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES

Análisis de Riesgos

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.)
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimientos de tierra y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.)
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por fallo de las entibaciones.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, en excavaciones bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimientos de tierras.
- Caídas de personal y/o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación).
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Atrapamientos por partes móviles de la maquinaria.
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de la pista de acceso o circulación.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Polvo y ruido
- 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 el interior de zanjas, excavaciones o vaciados, conocerá los riesgos a los que puede estar sometido y se le informará sobre todas las Medidas Preventivas.

En todos los casos se atenderá a las especificaciones del Estudio Geotécnico del Proyecto y en caso necesario se efectuarán cuantos sondeos, prospecciones y reconocimientos del terreno in situ, sean precisos en virtud del establecimiento de las prevenciones necesarias.

Para la excavación de zanjas, vaciados o pozos, se procederá a la ejecución de taludes de seguridad, equivalentes al talud natural del terreno, en función del tipo de terreno excavar atendiendo a los criterios del estudio geotécnico o estudios del terreno in situ.

Los vaciados y pozos se ejecutarán, además, con anchura o amplitud suficiente para facilitar el trabajo en su interior evitando trincheras y pozos angostos.

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. Si no se logra disminuir el nivel de agua en la zanja y el nivel de agua sobrepasa 30 cm, se suspenderán los trabajos en el interior de una zanja, vaciado o excavación hasta eliminar el agua y comprobar el correcto estado de paramentos y fondo de la excavación.

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.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se evitará mantener las zanjas pozos o vaciados abiertos por tiempo indefinido, se procederá a su relleno y tapado a la mayor brevedad posible, en caso necesario se mantendrán la entibación, y la delimitación de paso con acondicionamiento de vallado de obra, colocación de pasarelas provisionales y chapones.

Para el acceso a las excavaciones, vaciados y zanjas se dispondrá de escaleras de mano homologadas, en número suficiente, y de altura suficiente (deben sobrepasar como mínimo 1 m el borde de excavación).

Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción de una máquina para el movimiento de tierras.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales al borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, retirándose el material ante la imposibilidad de acopio a borde de zanja en las actuaciones en casco urbano.

Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, farolas, semáforos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por persona cualificada para ello.

Además de lo que a continuación se relaciona, remitirse a lo expuesto en el apartado de maquinaria de obra, para la maquinaria a utilizar en movimiento de tierras.

3.3.4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN COLOCACIÓN DE CONDUCCIONES

Análisis de Riesgos

- Desprendimientos por mal apilado de materiales.
- Desprendimientos de cargas izadas durante el acopio o durante el montaje.
- Golpes en las manos.
- Atrapamientos en extremidades
- Caída desde altura.
- Caídas de objetos.
- Caída de personas por el borde o huecos en donde se trabaja.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución
- Quemaduras
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatosis 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.
- Los propios de excavaciones, vaciados y zanjas: desprendimientos de tierras, sepultamientos, inundación de zanjas o excavaciones.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Se evitará mantenerse dentro del radio de acción de la maquinaria interviniente.

Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de tuberías, paquetes, o accesorios izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.

Se evitarán acopios de tubería al borde de excavación, con la salvedad del tramo que se esté colocando.

Se seguirán además las Medidas Preventivas establecidas para los trabajos de Excavación de zanjas y pozos, las descritas para el Izado de cargas y las relativas a la realización de acopios.

Para el ejercicio de las pruebas y ensayos necesarios: Pruebas de Presión y Estanqueidad, se asegurará la estabilidad y apuntalamiento de los tapones que se disponga, durante el transcurso de la prueba el personal mantendrá una distancia de seguridad respecto de la zona que previsiblemente pueda quedar afectada por la proyección incontrolada de tapes, únicamente el responsable de la toma de datos accederá a los manómetros y lo hará siempre de forma que quede posicionado por detrás de los tapes. Antes del inicio de éstos trabajos se informará sobre el ejercicio de los mismos y de las Medidas Preventivas indicadas al resto de personal que pudiera interferir o trabaje en las inmediaciones.

El izado e instalación de los tubos mediante la retroexcavadora se realizarán si así lo autoriza el fabricante de la máquina, y siempre en las condiciones que éste establezca.

Protecciones Personales

Casco de seguridad

Guantes de cuero.

Guantes de goma de seguridad

Botas de seguridad.

Botas de goma.

Ropa de trabajo.

Traje para ambientes húmedos o lluviosos.

Protectores auditivos y faciales.

3.3.5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EDIFICACIÓN Y ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

TRABAJOS CON ENCOFRADOS

Análisis de Riesgos

Encofrados de madera

- Riesgos en los Trabajos de encofrado y desencofrado en 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 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
- Dermatosis 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 metálicos

- 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.
- Atrapamientos de las manos y los pies.
- Movimientos descontrolados del encofrado durante las maniobras de cambio de posición.
- Cortes y golpes con los encofrados.
- 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

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.

El ascenso y descenso de personal a los encofrados se efectuará a través de escaletas de mano reglamentarias o en su caso se dispondrá de andamiajes o plataformas de trabajo que faciliten los trabajos.

Se instalarán protecciones sobre las esperas de ferralla de cualquier elemento de hormigón para evitar su hinca en las personas.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales situadas a más de 2 metros, para impedir la caída al vacío de las personas.

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 un 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:

"USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD"

"USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD"

"PELIGRO, CONTACTO CORRIENTE ELÉCTRICA"

"PELIGRO CAÍDA DE OBJETOS"

"PELIGRO CAÍDA AL VACÍO"

Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos si se dispone de un resguardo de seguridad de como mínimo 2 m, si no se instalará una barandilla rígida reglamentaria correctamente anclada a partes estructurales sólidas.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no pueda desprenderse la madera, es decir desde el ya desencofrado.

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.

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

Queda prohibido encofrar si antes haber cubierto el riesgo de caía desde altura mediante la rectificación de la situación de barandillas de protección y cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.

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.

Protecciones Colectivas

Se colocarán barandillas de protección y redes horizontales de seguridad con el fin de cubrir los riesgos de caída desde altura de personas y/u objetos. Las medidas de protección colectivas tendrán prioridad frente a las individuales. Para instalar una protección deberá protegerse el riesgo que se pretende eliminar con la primera. No se eliminará una protección, sin antes haber instalado otra equivalente.

Andamiajes debidamente montados, arriostrados y sujetos a puntos sólidos de o partes de la estructura ya ejecutada.

Protecciones Personales

Casco de seguridad.

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.

Mascarilla antipolvo

Gafas antiproyecciones.

Protector auditivo.

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 1,50 m.

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 trasporte 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 y 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.

Protecciones Colectivas

La situación de plataformas de trabajo dotadas de barandillas de protección, 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 debidamente montados, arriostrados y sujetos a puntos sólidos de o partes de la estructura ya ejecutada.

Se instalarán caminos de tres tablones de anchura (60 cm como mínimo) que permitan 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 seguridad.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.

Ropa de trabajo.

Trajes para tiempo lluvioso.

Cinturón portaherramientas.

Gafas antiproyecciones.

Protector auditivo.

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 2 m.

Los operarios de apoyo a las operaciones de vertido no se situarán detrás del camión hormigonera en las operaciones de retroceso del mismo

Se habilitarán puntos de permanencia seguros e intermedios en las situaciones de vertido de pilares y vigas en alturas intermedias.

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

Vertido directo mediante cubo o cangilón

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

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 y/o entibaciones.

Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido.

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 de una determinada superficie (cimentaciones, losas, tablero, por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.

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 fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Vertido directo mediante cubo o cangilón

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 en andamiajes que superen los 4m de altura, y de barandillas de protección en las plataformas de trabajo superiores.

Vertido mediante bombeo

Delimitación de la zona de trabajo, mediante balizamiento y señalización.

Andamiajes, debidamente arriostrados, calzados y sujetos a puntos sólidos de la estructura ya ejecutada, dotados de módulos de escalera en andamiajes que superen los 4 m de altura, y de barandillas de protección en las plataformas de trabajo superiores.

Protecciones Personales (en todos los casos)

Casco de seguridad.

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.

TRABAJOS DE EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS

Análisis de Riesgos en general

- Caída de personas al mismo nivel (tropiezos con materiales, útiles, herramientas, etc.)
- Caída de personas a distinto nivel, incluso huecos de escalera y ascensores.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Atrapamientos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
- Partículas en los ojos.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (andamiajes, escaleras, etc.).

Se considerarán también los riesgos propios de los trabajos con encofrados, trabajos con ferralla y trabajos con hormigón analizados anteriormente, y los riesgos relacionados con trabajos de soldadura que se mencionan más adelante.

Medidas y Normas de Seguridad en general

Las zonas de carga se mantendrán siempre limpias y ordenadas.

El acopio de materiales se realizará se forma que quede asegurada su estabilidad.

El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar.

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome, y se señalizará la zona mediante señales de “Peligro cargas suspendidas”, sobre pies derechos.

Los huecos de escalera deben dotarse de barandillas de protección tipo sargento, de 90 cm de altura con listón intermedio y rodapié de 30 cm de altura, dejando libres los desembarcos de las zancas.

Para los huecos de distintos tamaños (patios, chimeneas, pasos de instalaciones, etc.), se utilizarán tapas de resistencia garantizada, y que no puedan desplazarse con facilidad.

Los bordes de forjado deben protegerse mediante barandillas de protección tipo sargento, de 90 cm de altura con listón intermedio y rodapié de 30 cm de altura.

En escaleras se procurará construir el peldaño definitivo que facilite el acceso de trabadores a las distintas plantas o tajos, evitando recurrir a la colocación de peldaños metálicos prefabricados, o la utilización de escaleras de mano.

Se dispondrá de plataformas de trabajo debidamente aplomadas y arriostradas a partes de la estructura ya ejecutadas, y dotadas de barandillas de protección, con barra intermedia y rodapié, así como de cuerdas de poliamida (de 16 mm como mínimo) o cables fiadores para el enganche de los mosquetones de los arneses, cuando se requiera trabajar a alturas mayores de 1.50 m, o de difícil acceso con riesgo de caída al vacío.

El personal dispondrá de arnés de seguridad durante toda la ejecución de los trabajos, incluso durante el montaje y desmontaje de otros elementos de protección. Y se medirán y valorarán en perfecto estado de uso. Para el enganche del mosquetón se dispondrá de cuerdas fiadoras de poliamida tipo alpinista (mínimo de 16 mm) anudadas con nudos de marinero, o cables fiadores debidamente sujetos y tensos a partes sólidas de la estructura, y que permitan la mayor movilidad posible a los trabajadores.

Los mosquetones serán de acero calibrado, con una boca de apertura de 12 mm como mínimo.

Análisis de Riesgos en el montaje de elementos diversos: placas alveolares y otros asimilables

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de palés y/o piezas por movimientos incontrolados.
- Desplome de palés y/o piezas
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Atrapamientos con partes móviles de la maquinaria.
- Vuelco de piezas por apilado incorrecto, o sustentación incorrecta
- Aplastamientos de manos o pies por las piezas
- Caída de personas, objetos y/o herramientas desde altura.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos por la maquinaria y camiones utilizados.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Contactos eléctricos Directos e Indirectos.

Protecciones Colectivas

Señalización de la zona de trabajo.

Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.

Andamiajes, debidamente arriostrados, calzados y sujetos a puntos sólidos de la estructura ya ejecutada, dotados de módulos de escalera en andamiajes que superen los 4m de altura, y de barandillas de protección en las plataformas de trabajo superiores.

Barandillas de protección en huecos y líneas de fachada y/o bordes de forjado.

Redes de protección contra caídas en altura.

Protecciones Personales

Casco de seguridad.

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.

Mascarilla antipolvo

Gafas antiproyecciones.

Cinturón antivibratorio.

Cinturón portaherramientas.

3.3.6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL IZADO, MANIPULACIÓN Y MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS VOLUMINOSOS Y/O PESADOS.

Análisis de Riesgos

Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas por movimientos incontrolados.

- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Atrapamientos con partes móviles de la maquinaria.
- Vuelco de equipos o suministros o accesorios
- Desplome de piezas prefabricadas durante el izado de las mismas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Contactos eléctricos con líneas aéreas.
- Caída de objetos y/o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos por la maquinaria y camiones utilizados.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Medidas Preventivas

Los elementos voluminosos a desmantelar se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.

El almacenaje o acopio de los elementos prefabricados se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su desmontaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.

El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar.

Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas prefabricadas estén en correctas condiciones, comprobándose que no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse, igualmente se revisará cualquier otro accesorio o pieza a instalar en evitación de que partes constituyentes pudieran desprenderse.

Los cables, eslingas, cadenas y ganchos empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto. De igual manera, todos estos elementos de izado deberán tener la misma capacidad portante.

Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.

Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.

La grúa camión – grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.

Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados y piezas pesadas en régimen de fuertes vientos y lluvia intensa o nieve.

Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del gruista, se emplearán señalistas y cuantos trabajadores sea preciso, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.

Mantener un correcto estado de orden y limpieza.

Señalizar y acotar los posibles desniveles.

Se utilizarán cuerdas o cabos para guiar las cargas suspendidas.

La colocación de las piezas sobre el medio de transporte se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.

Se fijarán las piezas mediante tirantes, torniquetes u otros medios antes de proceder al desenganchado de las eslingas.

Las piezas en el momento de su montaje estarán exentas de hielo y nieve.

Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.

Se respetará las distancias de seguridad a líneas eléctricas aéreas.

Protecciones Colectivas

Señalización de la zona de trabajo.

Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.

Andamiajes, debidamente arriostrados, calzados y sujetos a puntos sólidos de la estructura ya ejecutada, dotados de módulos de escalera en andamiajes que superen los 4m de altura, y de barandillas de protección en las plataformas de trabajo superiores.

Castilletes y Plataformas de trabajo.

Barandillas perimetrales de protección.

Cables fiadores o líneas de vida para el enganche del cinturón o arnés de seguridad.

Protecciones Personales

Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.

Ropa de trabajo.

Gafas anti proyecciones.

Cinturón portaherramientas.

Cinturón o arnés de seguridad.

3.3.7. TRABAJOS DE EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS

Análisis de Riesgos en general

- Caída de personas al mismo nivel (tropiezos con materiales, útiles, herramientas, etc.)
- Caída de personas a distinto nivel, incluso huecos de escalera y ascensores.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Atrapamientos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas, por ejemplo).
- Partículas en los ojos.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (andamiajes, escaleras, etc.).

- Se considerarán también los riesgos propios de los trabajos con encofrados, trabajos con ferralla y trabajos con hormigón analizados anteriormente, y los riesgos relacionados con trabajos de soldadura que se mencionan más adelante.

Medidas y Normas de Seguridad en general

Las zonas de carga se mantendrán siempre limpias y ordenadas.

El acopio de materiales se realizará se forma que quede asegurada su estabilidad.

El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar.

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome, y se señalizará la zona mediante señales de "Peligro cargas suspendidas", sobre pies derechos.

Los huecos de escalera deben dotarse de barandillas de protección tipo sargento, de 90 cm de altura con listón intermedio y rodapié de 30 cm de altura, dejando libres los desembarcos de las zancas.

Para los huecos de distintos tamaños (patios, chimeneas, pasos de instalaciones, etc.), se utilizarán tapas de resistencia garantizada, y que no puedan desplazarse con facilidad.

Los bordes de forjado deben protegerse mediante barandillas de protección tipo sargento, de 90 cm de altura con listón intermedio y rodapié de 30 cm de altura.

En escaleras se procurará construir el peldaño definitivo que facilite el acceso de trabadores a las distintas plantas o tajos, evitando recurrir a la colocación de peldaños metálicos prefabricados, o la utilización de escaleras de mano.

Se dispondrá de plataformas de trabajo debidamente aplomadas y arriostradas a partes de la estructura ya ejecutadas, y dotadas de barandillas de protección, con barra intermedia y rodapié, así como de cuerdas de poliamida (de 16 mm como mínimo) o cables fiadores para el enganche de los mosquetones de los arneses, cuando se requiera trabajar a alturas mayores de 1.50 m, o de difícil acceso con riesgo de caída al vacío.

El personal dispondrá de arnés de seguridad durante toda la ejecución de los trabajos, incluso durante el montaje y desmontaje de otros elementos de protección. Y se medirán y valorarán en perfecto estado de uso. Para el enganche del mosquetón se dispondrá de cuerdas fiadoras de poliamida tipo alpinista (mínimo de 16 mm) anudadas con nudos de marinero, o cables fiadores debidamente sujetos y tensos a partes sólidas de la estructura, y que permitan la mayor movilidad posible a los trabajadores.

Los mosquetones serán de acero calibrado, con una boca de apertura de 12 mm como mínimo.

Análisis de riesgos en el montaje estructural de perfilería de acero

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas por movimientos incontrolados.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Atrapamientos con partes móviles de la maquinaria.
- Vuelco de piezas.

- Desplome de piezas durante el izado de las mismas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Contactos eléctricos con líneas aéreas.
- Caída de objetos y/o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos por la maquinaria y camiones utilizados.
- Caída de personas, objetos y/o herramientas desde altura, en los trabajos de apoyo al izado y ubicación definitiva de la pieza.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Medidas Preventivas en el montaje estructural de perfilería de acero

La perfilería se transportará de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.

El almacenaje o acopio de los elementos se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.

El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal.

Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que las piezas no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.

Los cables empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto.

Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.

Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.

La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.

Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados pesados en régimen de fuertes vientos.

Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del gruista, se emplearán señalistas y cuantos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.

Mantener un correcto estado de orden y limpieza.

Señalizar y acotar los posibles desniveles.

El trabajo en altura se hará desde plataformas o andamios, si no fuera posible se empleará redes de protección, cinturón o arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.

Se revisarán las eslingas, grilletes y útiles de izado.

Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas.

La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.

Se fijarán los perfiles mediante tirantes u otros medios antes de proceder al desenganchado de las eslingas.

Los perfiles en el momento de su colocación estarán exentos de hielo y nieve.

Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.

La carga, manipulación en el espacio y colocación en su emplazamiento definitivo se realizará mediante el uso de un sistema de fijación (pinzas). Las pinzas contarán con un balancín, accesorio para fijación a balancín o gancho directamente, disponiendo de dos cadenas de seguridad por riesgo de rotura de la placa a cada lado de la pinza.

Para su acopio, las placas alveolares se situarán sobre plataformas horizontales, apoyadas sobre separadores de madera alineados en altura para evitar el contacto del material con el suelo.

Los esfuerzos que soporte la placa alveolar durante su transporte, manipulación y acopio no deben alcanzar valores que puedan dañar la placa.

Protecciones Colectivas

Señalización de la zona de trabajo.

Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.

Andamiajes, debidamente arriostrados, calzados y sujetos a puntos sólidos de la estructura ya ejecutada, dotados de módulos de escalera en andamiajes que superen los 4 m de altura, y de barandillas de protección en las plataformas de trabajo superiores.

Castilletes de hormigonado y plataformas o consolas de trabajo, dotados con barandillas de protección, de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Guindolas de soldador.

Barandillas de protección en huecos y líneas de fachado y/o bordes de forjado.

Líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del cinturón o arnés de seguridad.

Redes de protección contra caídas en altura.

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.

Mascarilla antipolvo .

Gafas anti proyecciones.

Cinturón antivibratorio.

Cinturón portaherramientas.

Cinturón o arnés de seguridad.

3.3.8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE CERRAMIENTO EXTERIOR, REVESTIMIENTOS Y TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA EN GENERAL

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas y/u objetos o herramientas desde altura, o a distinto nivel.
- 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.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Contactos eléctricos Directos e Indirectos.
- Los derivados de la ejecución de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Medidas Preventivas

Las zonas de carga se mantendrán siempre limpias y ordenadas.

El acopio de materiales se realizará se forma que quede asegurada su estabilidad.

El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar.

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome, y se señalizará la zona mediante señales de “Peligro cargas suspendidas”, sobre pies derechos.

Para los huecos de distintos tamaños (arquetas, pozos, chimeneas, canalizaciones, etc.), se utilizarán tapas de resistencia garantizada, y que no puedan desplazarse con facilidad.

Se dispondrá de plataformas de trabajo debidamente aplomadas y arriostradas a partes de la estructura ya ejecutadas, y dotadas de barandillas de protección, con barra intermedia y rodapié, así como de cuerdas

de poliamida (de 16 mm como mínimo) o cables fiadores para el enganche de los mosquetones de los arneses, cuando se requiera trabajar a alturas mayores de 1.50 m, o de difícil acceso con riesgo de caída al vacío.

El personal dispondrá de arnés de seguridad durante toda la ejecución de los trabajos en altura, incluso durante el montaje y desmontaje de otros elementos de protección. Y se medirán y valorarán en perfecto estado de uso. Para el enganche del mosquetón se dispondrá de cuerdas fiadoras de poliamida tipo alpinista (mínimo de 16 mm) anudadas con nudos de marinero, o cables fiadores debidamente sujetos a partes sólidas de la estructura, y que permitan la mayor movilidad posible a los trabajadores.

Los mosquetones serán de acero calibrado, con una boca de apertura de 12 mm como mínimo.

Protecciones Colectivas

Andamiajes, debidamente arriostrados, calzados y sujetos a puntos sólidos de la estructura ya ejecutada, dotados de módulos de escalera en andamiajes que superen los 4 m de altura, y de barandillas de protección en las plataformas de trabajo superiores.

Barandillas de protección en huecos y líneas de fachado y/o bordes de forjado.

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.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas anti proyecciones.
- Cinturón antivibratorio.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón o arnés de seguridad.

3.3.9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE EJECUCIÓN DE CUBIERTAS

Análisis de Riesgos

- Caída del personal que interviene en los trabajos, desde altura, al no usar los medios de protección adecuados.
- Caída de material que se está usando en la cubierta.

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de placas alveolares y/o panel de chapa por movimientos incontrolados.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Atrapamientos con partes móviles de la maquinaria.
- Vuelco de piezas.
- Desplome de piezas durante el izado de las mismas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Contactos eléctricos con líneas aéreas.
- Caída de objetos y/o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos por la maquinaria y camiones utilizados.
- Caída de personas, objetos y/o herramientas desde altura, en los trabajos de apoyo al izado y ubicación definitiva de piezas.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Medidas Preventivas

Los elementos de chapa se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, y/o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.

En caso de que se hiciera necesario el almacenaje o acopio de los elementos de chapa se ubicarán en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.

El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar o deslizar.

Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.

Los cables, cadenas, eslingas, bridas, etc., empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto. Todos estos elementos soportarán el mismo peso máximo admisible.

Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.

Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.

La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.

Se prohíbe el izado y montaje de elementos pesados en régimen de fuertes vientos.

Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del gruista, se emplearán señalistas y cuantos trabajadores sean preciso, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.

Mantener un correcto estado de orden y limpieza.

Señalizar y acotar los posibles desniveles.

El trabajo en altura se hará desde plataformas o andamios, si no fuera posible se empleará cinturón o arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.

Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas, no admitiéndose el posicionamiento y guiado con las manos y/o pies.

La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.

Los elementos de chapa, en el momento de su colocación estarán exentos de hielo, nieve o de agua de lluvia o humedad.

Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.

A priori cabe la posibilidad de colocar redes horizontales, aun empleándose en este caso andamiajes, plataformas de trabajo y plataformas elevadoras para personas, así como la disposición de líneas de vida o carretes antiácidas, dispuestas a lo largo de las vigas sobre las que se sustentará la cubierta, y no admitiéndose en ningún momento el tránsito, permanencia de personal, o la realización de cualquier tipo de trabajo bajo el radio de acción de las cargas suspendidas.

El contratista, siempre que lo permita el desarrollo de los trabajos, en función de la disposición de la estructura, piezas a colocar y medios a utilizar por éste podrá considerar la colocación de redes horizontales y verticales para cubrir el riesgo de caída al vacío de objetos y personas, siempre que ello no suponga un impedimento para el montaje y no se generen nuevos riesgos, quedando debidamente justificada la solución adoptada.

En las labores de mantenimiento del inmueble se utilizarán similares equipos (plataformas móviles o andamios), siendo las medidas de seguridad equivalentes a las señaladas para el montaje.

Protecciones Colectivas

- Señalización de la zona de trabajo.
- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
- Andamiajes, debidamente arriostrados, calzados y sujetos a puntos sólidos de la estructura ya ejecutada, dotados de módulos de escalera en andamiajes que superen los 4 m de altura, y de barandillas de protección en las plataformas de trabajo superiores.
- Castilletes y Plataformas de trabajo.
- Barandillas perimetrales de protección.
- Cables fiadores o líneas de vida para el enganche del cinturón o arnés de seguridad.

- Redes horizontales y verticales.

Protecciones Personales

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Carrete anticaídas.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Ropa de trabajo.
- Gafas anti proyecciones.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón o arnés de seguridad.

3.3.10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS EN ALTURA EN GENERAL

Análisis de Riesgos

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

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Los elementos de chapa se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, y/o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.

Todas los trabajos que impliquen el posicionamiento, tránsito o estancia en altura (>2m), 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 de suministro eléctrico, etc.), será preceptiva la instalación de una protección colectiva eficaz que garantice la eliminación del riesgo de caída desde altura, entendiéndose como tal la instalación de barandillas rígidas, fijas y reglamentarias de protección en perímetros de estructuras y en plataformas de trabajo, instalación de redes de protección horizontales y/o verticales, en perímetros de forjados, cubiertas, etc., instalación

de redes tipo horca en edificación e instalación de líneas de vida con amarres a puntos sólidos de partes estructurales ejecutados (cumbreras de cubiertas).

Para la ejecución de los aleros de cubierta se instalarán plataformas voladas o bien se usarán los medios que ofrecen los fabricantes de los andamios tubulares, plataformas elevadoras, etc..

Se suspenderán los trabajos sobre los faldones de cubiertas, con vientos superiores a 60 km/h, en prevención de caídas de personas u objetos.

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.

Protecciones Personales

Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).

Guantes de cuero.

Carrete anticaídas.

Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.

Botas de goma con piso y puntera metálica.

Ropa de trabajo.

Gafas anti proyecciones.

Cinturón portaherramientas.

Cinturón o arnés de seguridad.

3.3.11. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA REPOSICIÓN DE ACERAS Y PAVIMENTACIONES

Se tendrán en cuenta las consideraciones que se estudian en los apartados correspondientes a: Movimiento de tierras, excavaciones, vaciados y zanjas, Rellenos, Trabajos con encofrados, ferralla y hormigón, Montaje de elementos prefabricados y Trabajos de Albañilería.

3.3.12. 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 cabales, 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 tablones 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 lo especificado 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 del mismo 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 carnet 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 2 m 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 anti proyecciones.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.

3.3.13. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE SOLDADURA

SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO

Análisis de Riesgos

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.

- Los derivados de caminar sobre la perfilería en altura.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura)
- Pisadas sobre objetos punzantes.

Medidas Preventivas

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

El izado de materiales de longitud considerable se realizará eslingadas de dos puntos, de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, sea igual o menor que 90º, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.

El izado de estos materiales se guiará mediante sogas hasta su “presentación”, nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, corte y atrapamientos.

No se elevará en esta obra una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.

La soldadura de elementos estructurales no se realizará a una altura superior a una planta. Se ejecutará el trabajo introducido dentro de jaulones de seguridad "Guindola" unidos a elementos ya seguros. El soldador irá provisto de cinturón de seguridad y se le suministrará los necesarios puntos de anclaje cómodo y "cables de circulación" todo ello en evitación de caídas de altura.

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.

Se suspenderán los trabajos de soldadura en esta obra (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 km/h.

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Se tenderán entre puntos fijos y resistentes, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los “mecanismos paracaídas” de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre zonas con riesgo de caída desde altura.

Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.

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.

Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectué la operación de soldar.

Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

El banco para soldadura fija, tendrán aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.

El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.

El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de “riesgo eléctrico” y “riesgo de incendios”.

El personal encargado de soldar será especialista en dichos trabajos.

Protecciones Personales

Casco de seguridad para desplazamientos por la obra.

Yelmo de soldador (casco + careta de protección).

Pantalla de soldadura de sustentación manual.

Gafas de seguridad.

Guantes de cuero.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Manguitos de cuero.

Mandil de cuero.

Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).

SOLDADURA OXIACETILÉNICA - OXICORTE

Análisis de Riesgos

Caída desde altura.

Caídas al mismo nivel.

Atrapamientos entre objetos.

Aplastamiento de manos por objetos pesados.

Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.

Quemaduras.

Explosión.

Incendio.

Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura)

Pisadas sobre objetos punzantes.

Medidas Preventivas

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.

En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas (o bombonas) de gases licuados en posición inclinada.

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

Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidentes), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad (o de un buen candado), se instalarán las señales de “peligro explosión” y “prohibido fumar”.

El encargado o capataz controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno.

Se controlará que, en todo momento, se mantengan en posición vertical todas las botellas 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.

Protecciones Personales

Casco de seguridad para desplazamientos por la obra.

Yelmo de soldador (casco + careta de protección).

Pantalla de soldadura de sustentación manual.

Gafas de seguridad.

Guantes de cuero.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Manguitos de cuero.

Mandil de cuero.

3.3.14. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LA OBRA

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
- Vuelco de la máquina.
- Caídas por pendientes.
- Incendio.
- Proyección de objetos y partículas.
- Cuerpos extraños en ojos.

Medidas Preventivas

Concluidas las obras se procederá a la limpieza de toda la zona de obra, recogida de materiales, gestión de residuos y retirada de instalaciones provisionales, en estas tareas serán de aplicación las prevenciones estudiadas en los apartados de este estudio que le sean aplicables: movimiento de tierras, izado de cargas, manejo manual de cargas, montaje de elementos prefabricados, los relativos a la maquinaria, medios auxiliares y herramientas necesarios.

3.3.15. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN IZADO DE CARGAS

Análisis de Riesgos

- Desplome de cargas.

- Vuelcos de cargas.
- Balanceo de cargas.
- Atrapamientos.
- Hundimientos.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Caída de objetos desde altura.
- Cortes y golpes.

Medidas Preventivas

Se revisarán todos los equipos y elementos o accesorios a emplear en un izado de cargas, antes de su realización, comprobando su correcto estado y su idoneidad de acuerdo con el tipo, forma y cuantía de la carga a elevar.

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 elementos longitudinales, 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.

Los operarios que deban recoger las cargas en altura deberán contar con las protecciones colectivas necesarias en función del lugar de trabajo o en su defecto se emplearán sistemas antiácida estudiándose previamente la situación de que se trate.

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 gruista 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.

En caso de que el gruista no disponga de visibilidad para maniobra de la carga se contará con personal señalista de apoyo.

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

3.4.1. MAQUINARIA DE EXCAVACIÓN EN GENERAL: RETROEXCAVADORA, PALA CARGADORA Y MIXTA, MINI-EXCAVADORA, MINI-CARGADORA

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 bivalvos 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 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).

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

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

3.4.2. BAÑERAS, DUMPER Y CAMIÓN DE TRANSPORTE PARA LA OBRA

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 y polvo
- 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.

3.4.3. PEQUEÑO DUMPER DE OBRA O MOTOVOLQUETE

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Inhalación de polvo .
- Ruido.
- Atropello durante las maniobras .
- Atropellos y choques por circulación de vehículos en carril lateral.
- Atrapamientos.
- Vuelcos.
- Proyección de partículas.

Medidas Preventivas

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Debería prohibirse circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

Es recomendable establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas peligrosas.

Debe prohibirse circular sobre los taludes.

En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

Descarga

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.

Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación

Carga

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmper.

Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

Cuando el vehículo disponga de dispositivo de enganche para remolque se mantendrá inmovilizado mientras dure la operación nombrada.

Resulta demasiado habitual ver personas sin cualificar hacer uso del dúmper, alentadas por su fácil manejo, lo que es causa de frecuentes accidentes; por ello, es necesario que el conductor del vehículo posea el permiso de conducir clase B2.

El conductor del dúmper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por persona responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.

En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

Mantenimiento y conservación

El dúmper suele estar sometido a duros trabajos e intensa actividad, sufriendo algunas de sus partes mayor desgaste que otras. Una medida preventiva es la de conservar los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.

Deberían prohibirse las reparaciones improvisadas en la obra y obligar a que sean realizadas por personal especializado.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

Los motovolquetes contarán con Pórtico de seguridad que proteja el puesto de conducción.

Dispondrá de cinturón de seguridad y el correspondiente dispositivo de sujeción.

Arranque eléctrico.

Bocina, y avisador acústico de marcha atrás

Luces de marcha atrás.

Espejos retrovisores.

Sistema de iluminación y rotativo luminosos.

Asiento anatómico.

3.4.4. COMPACTADORES MANUALES

Análisis de Riesgos

- Atrapamientos o aplastamientos en los pies.
- Golpes.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

Medidas Preventivas

Los trabajadores encargados de esta maquinaria estarán formado e informado sobre su manejo y mantenimiento.

Se evitará caminar precipitadamente con el equipo en funcionamiento, el procedimiento de compactación se efectuará de forma que se avance con el equipo hacia delante evitando desplazamientos en retroceso, para completar o efectuar una correcta compactación se efectuarán diversas pasadas pero en sentido de avance.

Se evitarán efectuar tirones del equipo en prevención de sobreesfuerzos.

Queda prohibido apoyar los pies sobre el rodillo o sobre la placa compactadora o empujar el equipo con los pies en evitación de atrapamientos o aplastamientos.

Si se precisarán efectuar largas tareas de compactación se establecerán turnos para relevar al personal encargado de los trabajos intentando no superar más de su uso durante más de 1,5 horas de forma continuada.

Se emplearán los equipos de protección individual necesarios indicativos en las instrucciones de uso y mantenimiento del propio equipo.

Estos equipos dispondrán de marcado CE.

Se coordinarán estos trabajos con otras actuaciones anexas o simultáneas para evitar riesgos añadidos.

3.4.5. CAMIÓN – GRÚA O GRÚA AUTOPROPULSADA

Análisis de Riesgos

- Vuelco y Atrapamientos
- Caídas a distinto y al mismo nivel
- Atropello de personas
- Golpes
- Desplome de cargas
- Contacto eléctricos
- Caídas al subir o bajar de la cabina
- Quemaduras

Medidas Preventivas

Se 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.

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

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

Se prohíbe utilizar la grúa para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados de la carga.

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

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad, y los accesorios de izado serán los apropiados a la carga a izar y a las condiciones especificadas por la ficha técnica de la máquina.

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.

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.

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

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.

3.4.6. 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.

3.4.7. PLATAFORMA Y CESTA 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

Durante el uso de cestas y plataformas elevadoras se cumplirá todo lo especificado en el R.D. 1435/92: mandos de habitáculo, arnés de seguridad si las condiciones del fabricante lo establecen…

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 x mp + me, donde mp= 80 kg. (masa de una persona), me ≥ 40 kg (valor mínimo de la masa de las herramientas y materiales) y n= nº 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 10º.

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.

Protecciones Personales

Casco de seguridad.

Botas de seguridad.

Chaleco o ropa de alta visibilidad.

Arnés de seguridad.

3.4.8. GRUPOS ELECTRÓGENOS

Análisis de Riesgos

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

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.

3.4.9. 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.

3.4.10. 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.

3.4.11. 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 anti proyecciones” 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 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 el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.

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.

3.4.12. 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.

3.4.13. 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 Soladura 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 Soladura 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.

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.

3.4.14. VIBRADOR DE AGUJA Y BANDEJA VIBRANTE

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.

No se efectuarán operaciones de limpieza o de mantenimiento de los equipos en funcionamiento.

3.4.15. MÁQUINA 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.

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

3.5.1. ANDAMIOS

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 por o entre objetos.
- Los derivados del padecimiento de enfermedades, no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

Los andamios tienen que proyectarse, montarse y mantenerse de forma que se evite su desplome o su desplazamiento accidental. Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

En función de la complejidad del andamio (obligatorio en los casos expuestos en el punto 4.3.3. del R.D. 2177/2004), hay que elaborar un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este documento y los cálculos preceptivos tienen que ser realizados por una persona con formación universitaria que lo habilite para estas actividades.

Cuando el andamio se monte fuera de las configuraciones tipo generalmente reconocidas y no se disponga de notas de cálculo, habrá que realizar un cálculo de resistencia y estabilidad.

Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al R.D. 485/1997 y el R.D. 2177/2004.

Los andamios tubulares dispuestos en fachada estarán certificados por la norma EN 12810.

Se deberá analizar el tipo de trabajo que se tiene que llevar a cabo sobre el andamio, para planificar la distancia al paramento.

Es necesario comprobar la ausencia de líneas eléctricas. En caso de que su proximidad sea inevitable, debe solicitarse la descarga de la línea a la compañía eléctrica. Si deben realizarse trabajos cerca de líneas eléctricas, es necesario mantener las distancias de seguridad exigidas en el R.D. 614/2001.

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. Estos elementos de apoyo tienen que estar protegidos contra los riesgos de deslizamiento y de desplazamiento. 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. Se verificará el correcto estado del suelo que ha de acoger el andamio.

Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio tienen que ser las apropiadas al tipo de trabajo, y las cargas tienen que soportar y permitir que se trabaje y se circule por ellas con seguridad. Las plataformas deben ser metálicas o de otro material resistente y antideslizante, y deberán tener dispositivos de enclavamiento que eviten el balanceo. En dichas plataformas debe aparecer, con una marca indeleble y visible, la carga mínima admisible.

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

En situaciones de viento fuerte o muy fuerte, se tienen que paralizar los trabajos.

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

Los diferentes componentes del andamio han de estar libres de oxidaciones y deformaciones que puedan menguar su resistencia.

Normas de uso y mantenimiento

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 el montaje de tramos de andamio con elementos no normalizados.

El andamio se tiene que montar con todos sus componentes de utilización y seguridad

Los módulos para formar las plataformas de los andamios (de una anchura mínima de 60 cm) preferentemente tienen que ser de chapa metálica antideslizante o rejilla soldada a la perfilaría de contorno con cordón continuo. Todos los componentes tienen que ser del mismo fabricante y tienen que tener su marca. Hay que comprobar que todas las piezas están en buen estado.

No colocar encima de las plataformas escaleras portátiles ni borriquetas.

El acceso a los andamios se realizará mediante módulos acoplados a los laterales, mediante escaleras integradas entre las plataformas. Las rejillas de acceso deberán estar cerradas cuando no tengan la finalidad de escalera. Sólo se permitirá el acceso desde el edificio, mediante plataformas o pasaderos totalmente protegidos.

Durante el montaje del andamio, los componentes de éste se subirán sujetos con cuerdas con gancho cerrado.

No se iniciará el montaje del nivel superior hasta no haber completado con todos los elementos estructurales del andamio el nivel inferior.

Se prohíbe arrojar materiales directamente desde los andamios.

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

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.

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.

Inspección o comprobación del andamio

Obligatorio según artículo 4 del RD 1215/97 y punto 8 del apartado 3 del capítulo 4 del anexo II del RD 1215/97.

a. Antes de su puesta en servicio, ya sea un nuevo lugar o centro de trabajo o una nueva ubicación dentro del mismo lugar o centro de trabajo.

b. A continuación, periódicamente, conforme a lo establecido por el empresario, en función de los resultados de la evaluación de riesgos, o porque así lo pueda establecer alguna norma de rango legal o convencional

c. Tras cualquier modificación, no sólo del propio andamio sino de las condiciones del entorno o de sus usos, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los resultados de las comprobaciones e inspecciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral.

La inspección, como proceso encaminado a determinar el cumplimiento con los requisitos establecidos por el fabricante y con arreglo al proyecto (plan), es la única garantía de que el equipo reúne las condiciones de seguridad y salud exigidas en la fase de utilización, por lo que entre los objetivos de la inspección del andamio estarán:

a. Asegurar la coincidencia de lo instalado con lo proyectado, bien sea por el fabricante a través de sus configuraciones tipo y dentro de las operaciones y usos previstos, bien sea lo estipulado en el plan de montaje, utilización y desmontaje.

b. Establecer las medidas para corregir las desviaciones detectadas con relación a lo proyectado y establecer un plazo para su subsanación previo a una nueva comprobación.

Como resultado de las actuaciones de comprobación o inspectoras se levantará un acta o documento que contemple, al menos, los siguientes aspectos:

a. Datos de identificación del emplazamiento.

b. Características generales del andamio (fabricante, marca, modelo, componentes, tipo de andamio según norma, etc.).

c. Alcance de las operaciones de inspección, ya sea del andamio en su conjunto o parcialmente, inicial, periódica o tras un suceso excepcional, con referencia a la configuración estructural y/o a los planos generales y de detalle, incluyendo anclajes y puntos de apoyo, con los que poder limitar y demostrar el alcance de la certificación.

d. Conformidad con el plan de montaje, utilización y desmontaje y/o las configuraciones tipo y usos previstos por el fabricante. En su caso, desviaciones, medidas correctoras y plazo de subsanación.

e. Fecha y firma del inspector y la referencia a la formación universitaria o profesional habilitante, que permita la utilización del andamio en tanto en cuanto no se modifiquen las condiciones en las que fue montado e inspeccionado y hasta su próxima revisión, indicando la fecha prevista para ello en el caso de comprobaciones periódicas.

Protecciones Colectivas

Las plataformas de trabajo deben estar protegidas mediante una barandilla metálica, de cómo mínimo 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié con una altura mínima de 15 cm en todo su contorno, con la excepción de los lados que están a menos de 20 cm de la fachada.

Se protegerá la zona de descarga y acopio de elementos de los andamios.

Se tiene que restringir el acceso de peatones en torno a la plataforma y se deberá evitar que personal no autorizado manipule el andamio.

Comprobar que la zona o área que quede justamente debajo de la plataforma de trabajo haya sido delimitada con barandillas de indicación para impedir a cualquier peatón o persona ajena a la obra el acceso y permanencia en esta zona.

Cuando sea necesario, en la base del segundo nivel se puede montar una visera para recoger objetos desprendidos.

Se utilizarán sistemas de montaje que permitan garantizar la seguridad de los montadores.

Protecciones Personales

Casco de seguridad.

Botas de seguridad (según cacos).

Calzado antideslizante (según casos).

Ropa de trabajo.

Trajes para ambientes lluviosos.

3.5.2. ESCALERAS DE MANO

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

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 (según cacos).

Calzado antideslizante (según casos).

3.6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE MANO

3.6.1. HERRAMIENTAS DE CORTE

Análisis de Riesgos

- Quemaduras físicas y químicas.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes.

Medidas Preventivas

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 las maderas 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.

3.6.2. HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN

Análisis de Riesgos

- Caída de objetos.
- Golpes y/o cortes.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

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.

3.6.3. 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

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 rajas 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.

3.7. 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

Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente, los enlaces con las carreteras, así como todos los trabajos que conllevan invadir la calzada tal y como a se ha establecido en el apartado correspondiente a Medidas Preventivas establecidas en Afecciones al tráfico durante la ejecución de las obras y las prevenciones que se han establecido en este Estudio.

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.

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.

La carretera se mantendrá limpia de tierra, gravilla, polvo y demás productos que dificulten el tráfico.

En los tajos en los que esté prevista la regulación del tráfico, se contará con la actuación de señalistas debidamente uniformados (chaleco reflectante y señal manual para dirigir el tráfico.

Ocasionalmente se producirá una demora de no más de 15 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, acondicionamiento de las zonas de tránsito, habilitación de pasos provisionales de peatones, instalación de pasarelas sobre excavaciones o en tramos irregulares, instalación de chapones en calzada, balizas luminosas y carteles de prohibido el paso en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, acopios, instalaciones, etc. Todo ello para asegurar la permeabilidad y tránsito de peatones en las zonas afectadas por las obras.

Además, durante los periodos nocturnos, periodos de descanso, durante fines de semana o festivos o cualquier otro periodo en el que la actividad de la obra sea interrumpida, se retirará de las zonas de trabajo toda la maquinaria pesada y camiones pasando a quedar estacionada en los parques de maquinaria de las

empresas actuantes en la obra o bien se habilitará un lugar de estacionamiento para ello, quedando fuera de afección al tráfico y a viandantes.

Además, quedarán habilitados los accesos y delimitaciones con barrera plástica y valla de obra para que puedan ser retiradas en caso necesario ante situación de emergencia, no solo para las situaciones de emergencia durante la ejecución de las obras sino también en previsión de situaciones de emergencia en las calles afectadas por las obras y pueda permitirse el paso y actuación de ambulancias, bomberos, policía, etc. en particular en los periodos de cese de actividad en la obra.

3.8. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA REALIZACIÓN DE ACOPIOS

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.

Análisis de Riesgos

- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y choques.
- Desplome de cargas izadas (operaciones de descarga).
- Explosión.
- Atrapamientos.
- Incendio.
- Intoxicaciones .

Medidas y Normas de Seguridad

En principio los acopios, significan un obstáculo si se dejan en la vía pública, por lo que se establece la necesidad de que se reserve un espacio fuera de ella y con acceso 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”.

Se podrá apilar en la vía pública únicamente el material que vaya a ser utilizado antes de la siguiente interrupción del trabajo, no pudiendo quedar acopios durante las horas de descanso, ni de un día para otro, ni durante los fines de semana.

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 1,50 m de altura, la pila adquirirá forma de pirámide escalonando los sacos cada 0,50 m. 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 700 kg, 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 desmorone 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 5 m. 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.

Ante las necesidades de empleo en obra de almacenamiento de productos químicos, se efectuarán los mismos atendiendo a las especificaciones del Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, con particular mención de aplicación de la MIE APQ-1 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

Trasvase de sustancias peligrosas:

Es preciso habituarse a cerrar siempre los recipientes una vez extraída la cantidad de producto requerida, volviendo a dejar el envase en su lugar de almacenamiento.

El desorden en la disposición de los productos químicos en el lugar de trabajo y el mantener recipientes abiertos es origen de frecuentes accidentes.

El trasvase de sustancias peligrosas debería efectuarse siempre en instalaciones fijas, limitando las operaciones manuales a las mínimas posibles. Los trasvases por vertido libre deben evitarse.

En el trasvase de líquidos inflamables se deberá controlar cuidadosamente que no existan focos de ignición.

En el caso de emplear bombas accionadas eléctricamente, el motor tendrá protección antideflagrante.

En los trasvases, las descargas electrostáticas constituyen un peligroso foco de ignición.

Su prevención debe basarse en limitar la generación de cargas estáticas, evitando en lo posible vertidos a chorro libre y pulverizaciones, velocidades de circulación de líquidos en tuberías elevadas, etc., y luego facilitar su eliminación.

Para ello es preciso asegurar una perfecta conexión equipotencial entre los recipientes que se vacían y llenan y a su vez, entre estos y las partes metálicas del equipo de bombeo, estando el conjunto conectado eléctricamente a tierra.

Los trasvases de sustancias inflamables y tóxicas deben efectuarse siempre en lugares bien ventilados y en lo posible bajo sistema de extracción localizada que capte los contaminantes en su mismo punto de emisión.

El uso de guantes resistentes al producto químico trasvasado y pantalla facial es además, necesario para evitar contactos, especialmente cuando se trata de productos corrosivos.

Nunca deberán verterse a la red general de desagües sustancias corrosivas, solventes o líquidos inflamables y en general residuos peligrosos que puedan contaminarla.

En las proximidades de lugares de trabajo en donde se manipulen sustancias peligrosas deben existir duchas de emergencia y lavaojos.

Los envases de vidrio se deberán transportar en contenedores de protección.

Se emplearán envases de vidrio sólo para pequeñas cantidades, tales como 2 litros para sustancias corrosivas y 4 litros para inflamables.

Se supervisarán y controlarán los envases plásticos de su posible deterioro. No se expondrán al sol.

Se evitará absorber las sustancias peligrosas, especialmente las corrosivas, con trapos o con papel.

Se deberán neutralizar las sustancias corrosivas con productos adecuados.

No se empleará serrín para absorber líquidos inflamables.

No se verterá a la red general de desagües sustancias peligrosas o contaminantes sin tratar previamente.

Se deberá mantener el orden y la limpieza en donde se manipulen sustancias peligrosas, para evitar posibles derrames.

Se emplearán sistemas mecánicos de pipeteado y dosificación de pequeñas cantidades de líquidos.

Se limitarán los trasvases manuales a recipientes de pequeña capacidad.

Se dispondrá de rebosadero controlado para evitar derrames.

Se evitará la existencia de atmósferas peligrosas en el interior de recipientes. Se aplicarán en lo posible sistemas de inertización.

Se evitarán las proyecciones y las pulverizaciones.

4. PROTECCIONES COLECTIVAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Protecciones Colectivas

- Vallas y/o barreras de limitación y protección.
- Conos.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajos.
- Señales de tráfico, balizas luminosas y barrera plástica tipo new jersey.
- Malla de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Carcasas de protección de las partes móviles de la maquinaria y equipos.
- Dispositivos propios de seguridad de las máquinas y equipos.
- Picas de puesta a tierra.
- Señales de seguridad.
- Riego y barrido.
- Transformaciones de seguridad, diferenciales, dispositivos de corte.
- Extintores portátiles.

Equipos de Protección Personal

- Prendas reflectantes: monos, chalecos, cazadoras, etc.: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Casco de seguridad: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Botas de seguridad de lona o de cuero: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad.
- Guantes de cuero y de goma.
- Guantes aislantes.
- Guantes anticorte.
- Cinturón antilumbago.
- Mascarillas antipolvo.
- Mascarillas de filtro.
- Gafas contra impactos y antipolvo, pantalla protectora.
- Protectores auditivos.

- Trajes impermeables.

5. MEDICINA PREVENTIVA

Actuaciones en caso de emergencia

El personal deberá estar informado del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Cartel indicativo de direcciones y teléfonos de emergencia

En lugar visible de las instalaciones de obra, y en el local de primeros auxilios, se expondrá un cartel con las direcciones y teléfonos de los lugares más próximos de asistencia.

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 varios botiquines portátiles de manera que quede satisfecha 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:

- Agua Oxigenada.
- Antiespasmódicos.
- Alcohol de 96º.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Tintura de Yodo.
- Torniquetes.
- Mercurocromo.
- Bolsas de goma para agua y hielo.
- Amoníaco.
- Guantes esterilizados.
- Gasa Estéril.
- Jeringuillas desechables.
- Algodón hidrófilo.
- Termómetro clínico.
- Apósitos autoadhesivos.

- Pinzas.
- Vendas.
- Tijeras.
- Esparadrapo.
- Manual de primeros auxilios.

Reconocimientos médicos

El personal debe pasar un reconocimiento médico de aptitud y prevención de enfermedades laborales y provisionales al menos una vez durante el período de ejecución de la obra.

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.

6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de operarios y las características especiales de esta obra, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

- **Vestuarios y Servicios:**

La empresa encargada de ejecutar la obra dispondrá de un centro de trabajo dotado con vestuarios y aseos. Este centro de trabajo, con las instalaciones pertinentes, estará localizado en un punto fijo de la parcela de trabajo.

- **Comedor**

De igual forma, 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 comedor en obra. No obstante, el contratista podrá optar por instalar esta dotación para lo que deberá justificar su necesidad.

7. FORMACIÓN E INFORMACIÓN AL PERSONAL

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud al personal de obra.

Se pondrá a disposición de los trabajadores los medios y mecanismos necesarios para que puedan ejercer su derecho a consulta y participación en materia preventiva.

8. RECURSOS PREVENTIVOS EN OBRA

Conforme establece la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, por la que se introduce el Art. 32 Bis, y en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional Decimocuarta, será preceptiva la Designación de los Recursos Preventivos en la obra.

Cada contratista, podrá designar como Recurso Preventivo a:

- Uno o varios trabajadores, con cualificación y experiencia necesaria en las actividades o procesos, y cuenten con la formación preventiva correspondiente a las funciones de Nivel Básico (60 horas de formación), como mínimo.

- Uno o varios miembros del Servicio de Prevención Propio de la empresa.

- Uno o varios miembros del Servicio de Prevención Ajeno concertado por la empresa.

La preceptiva presencia de Recursos Preventivos en el centro de trabajo queda aplicada a cada contratista interviniente en la obra. De forma, que para el caso de posibles subcontrataciones futuras, antes del inicio de los trabajos en la obra, la empresa afectada deberá presentar el Nombramiento de sus Recursos Preventivos en la obra.

Tal y como dice el punto 2, apartado c., de la Ley 54/2003, cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos Preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

La presencia en la obra como centro de trabajo, de los Recursos Preventivos de cada contratista, será estrictamente necesaria cuando:

- En la obra se desarrollen trabajos con riesgos especiales (Anexo II, del R.D. 1627/19979)
- Así mismo la presencia de los Recursos Preventivos en la obra, será necesaria cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el transcurso de las obras, o por la concurrencia de operaciones diversas o concurrencia de varias empresas que hagan preciso el control de la correcta coordinación y aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando lo requiera la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

La presencia de Recursos Preventivos tendrá como objetivo vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el presente Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de las mismas, se encargarán de llevar a la práctica las medidas preventivas previstas en el plan de seguridad y salud y estarán dotados de los medios humanos y técnicos necesarios para el correcto desarrollo de su actividad. Todo ello sin perjuicio de las obligaciones del resto de las partes intervinientes.

9. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

En el cumplimiento de las disposiciones del R.D. 171/2004, de 30 de enero, y en previsión de posibles subcontratas y/o trabajadores autónomos que pudieran intervenir en la obra, el contratista principal, deberá prever en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la obra, la Planificación, Organización y Gestión de la Actividad Preventiva en la obra, mediante la implantación de un sistema de gestión, donde se identifiquen y definan, las actuaciones, medios, funciones y responsabilidades de las partes implicadas, y se especifiquen y desarrollen los Medios de Coordinación de Actividades Empresariales entre las posibles empresas concurrentes en la obra.

Ávila, enero de 2025.

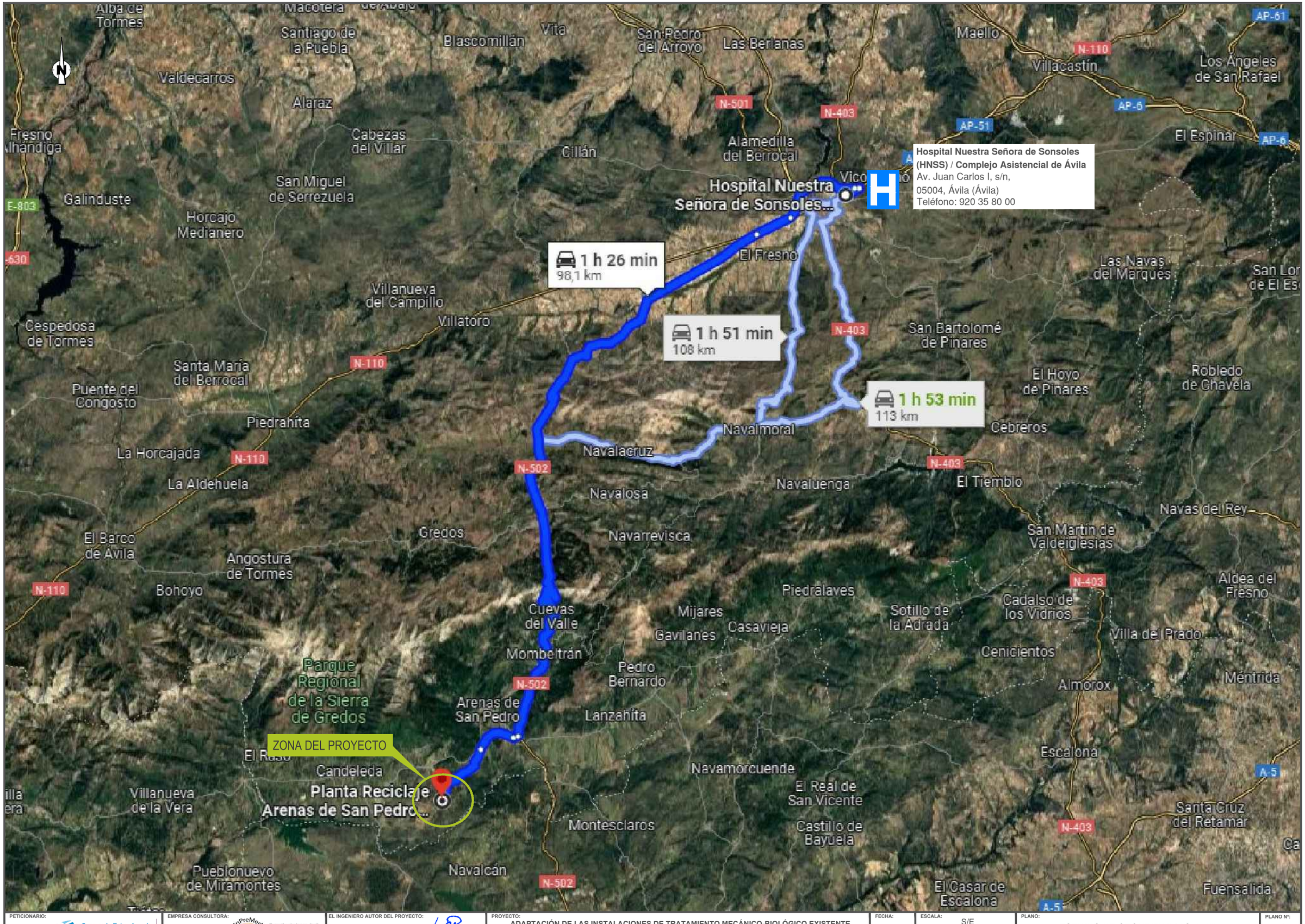
El Ingeniero de Caminos C. y P.

Autor del Proyecto

Fdo.: Javier Blanco García

PLANOS

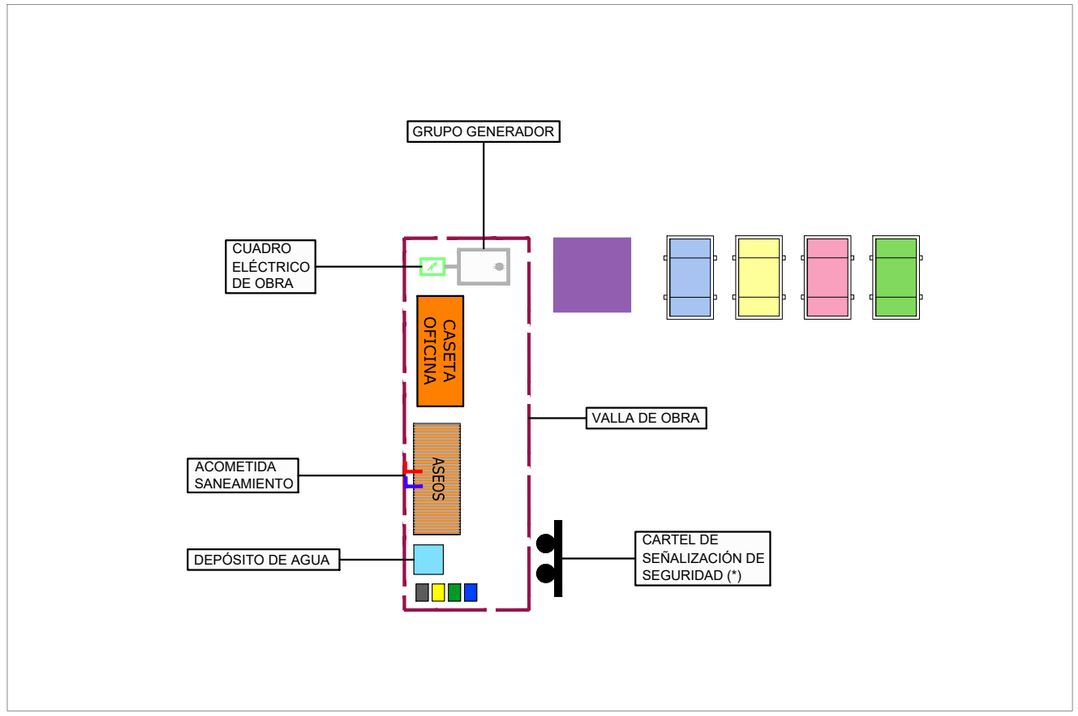
1. RUTA DE EVACUACIÓN.
2. INSTALACIONES PROVISIONALES.
3. DETALLES.
4. PROTECCIONES COLECTIVAS.
5. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN.



PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: S/E 0,0 - - Original A3	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RUTA DE EVACUACIÓN	PLANO Nº: 1 HOJA: 01 DE 01



ESCALA 1:750

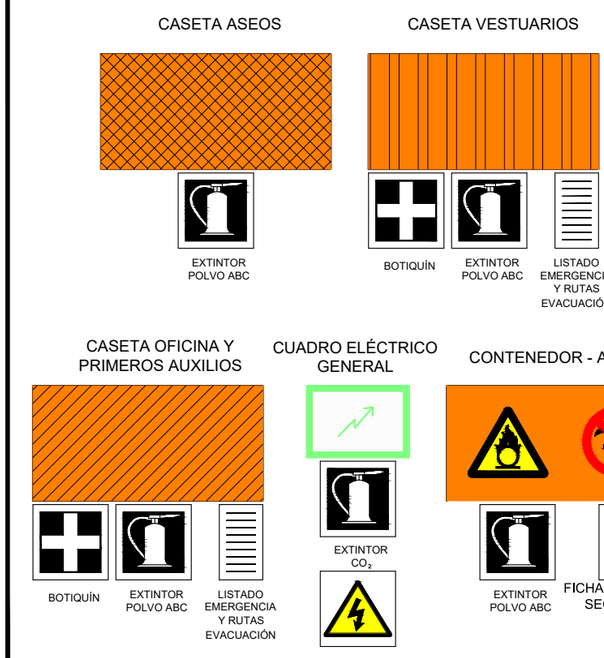


ESCALA 1: 250

CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD (*)



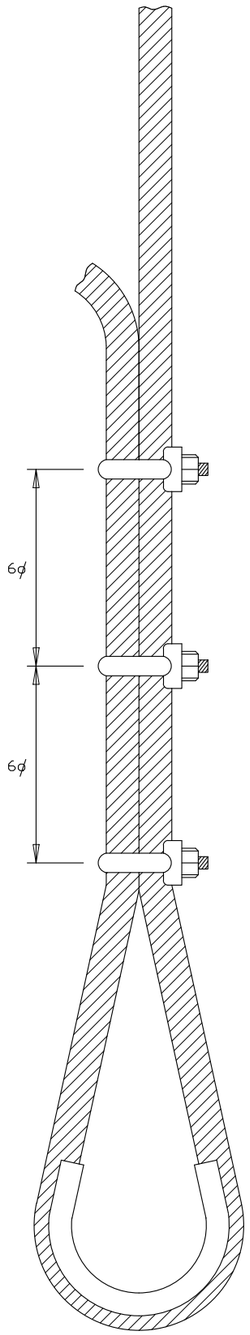
EQUIPOS PORTÁTILES DE PRIMEROS AUXILIOS Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS A DISPONER EN ZONA DE CASETAS DE OBRA



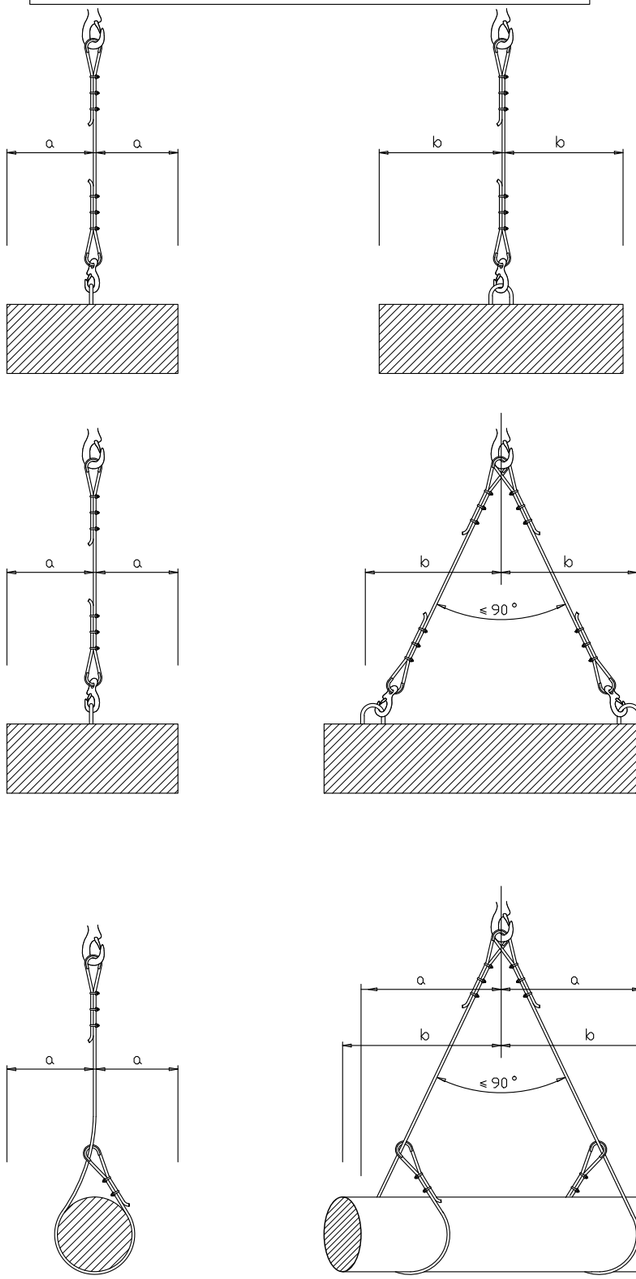
PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería PREvención MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: INDICADAS 0,0 - - Original A3	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIONES PROVISIONALES

INDICADAS

PLANO Nº: 2 HOJA: 01 DE 01



FORMAS DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS



FORMACIÓN DE ESLINGAS

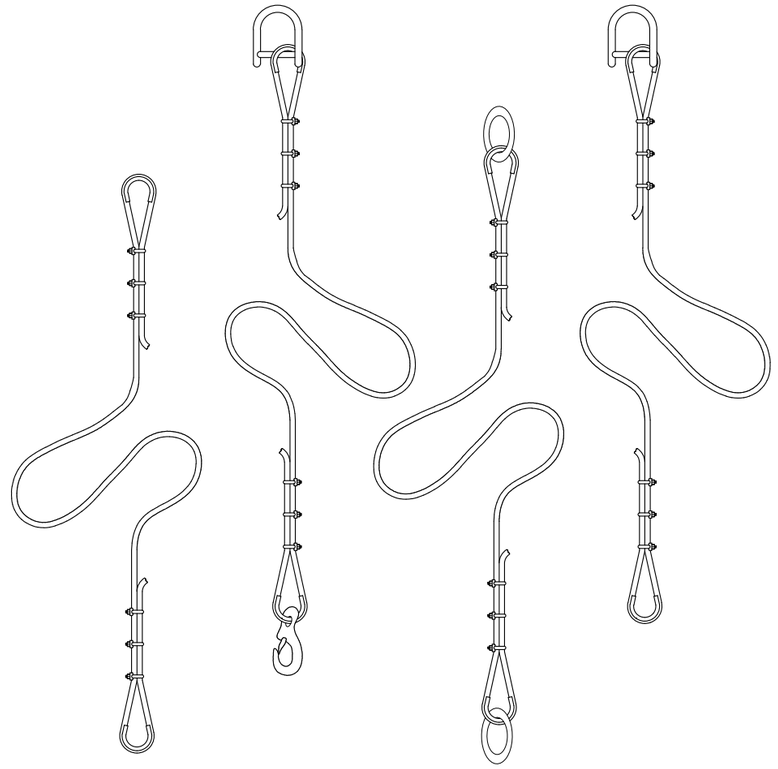
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 o/S/GROSOR CABLE

DIÁMETRO DEL CABLE	Nª RECOMENDADO DE APRIETOS
HASTA 12 MM.	3 APR. A 6 DIÁMETROS
DE 12 A 20 MM.	4 APR. A 6 DIÁMETROS
DE 20 A 25 MM.	5 APR. A 6 DIÁMETROS
DE 25 A 35 MM.	6 APR. A 6 DIÁMETROS

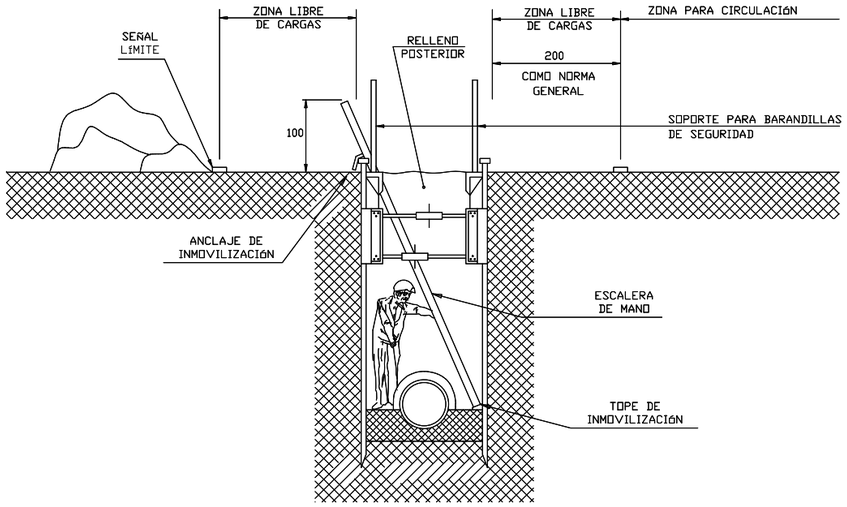
CABLES DE ACERO.

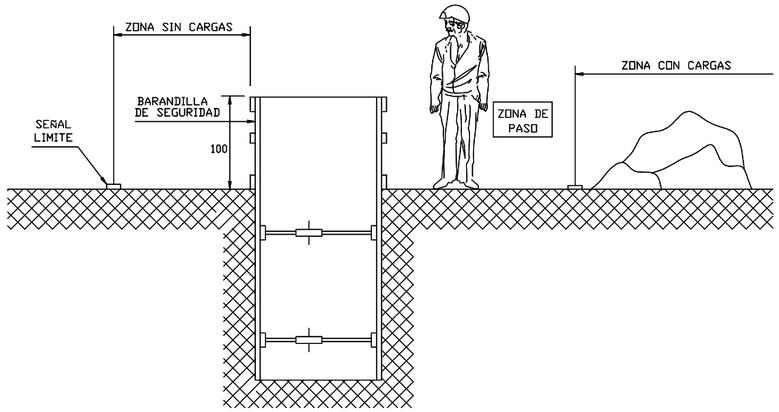
LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS.

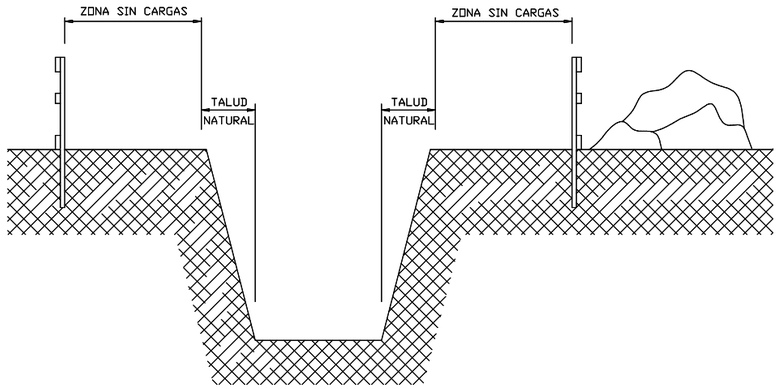
PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS.

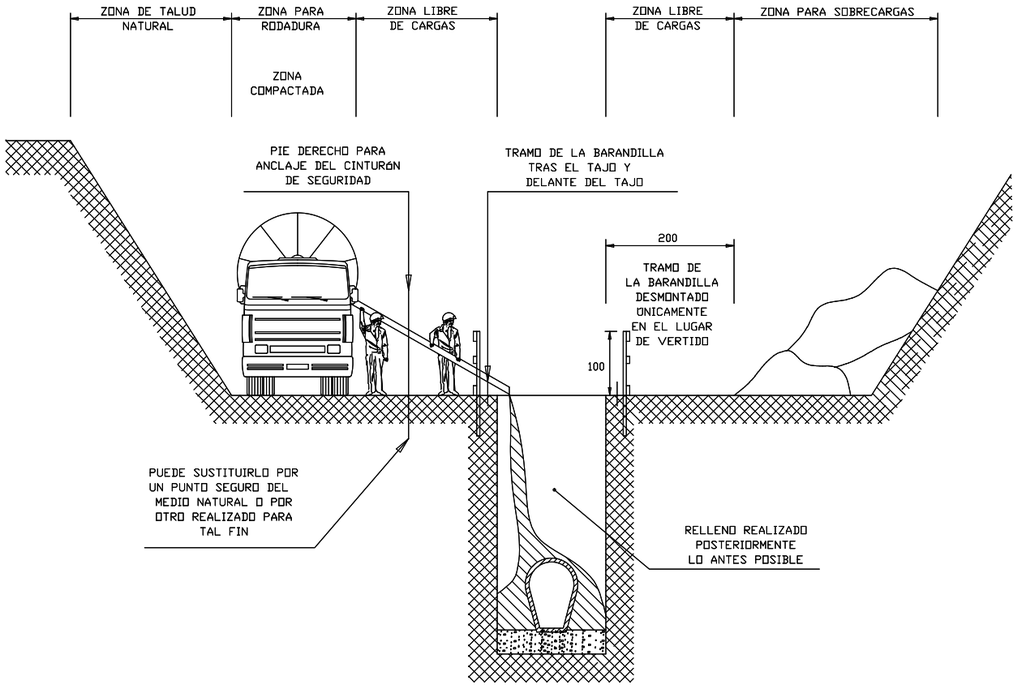


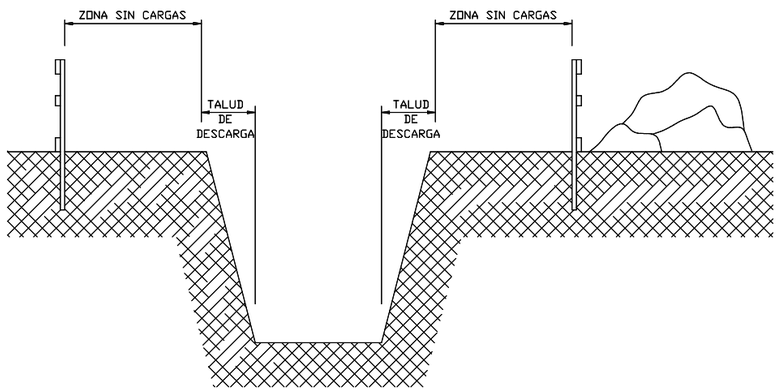
PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería INgeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: S/E 0,0 - - Original A3	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	PLANO Nº: 2 HOJA: 01 DE 10









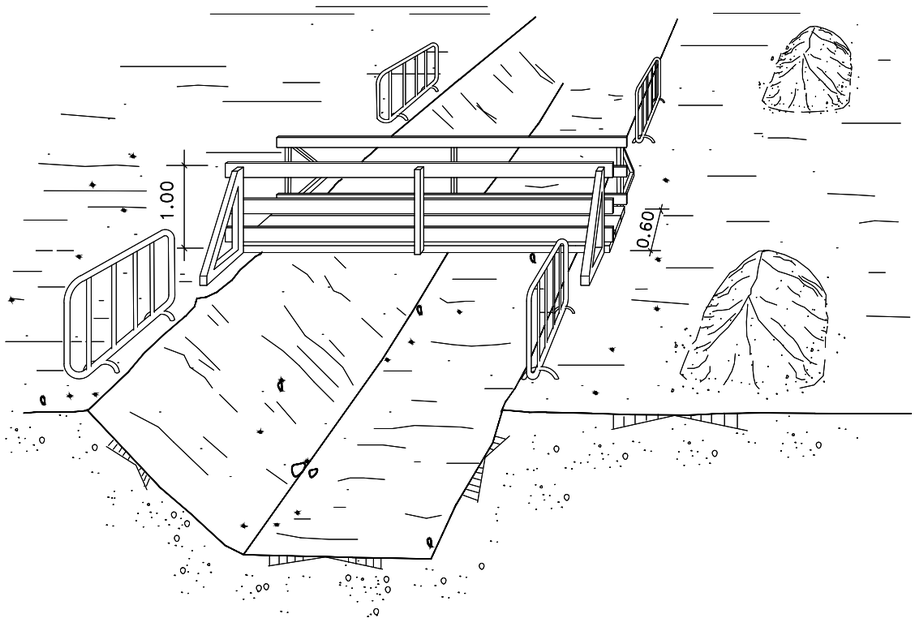


EXCAVACIÓN DE ZANJAS

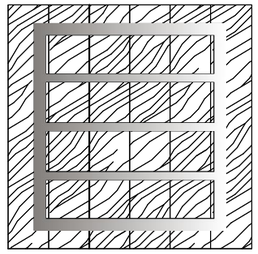
NOTA:
MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGÓN POR DETRÁS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA. TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERÍA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR. CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN.

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería, PREvención, MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: S/E 0,0 - - Original A3	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	PLANO Nº: 2 HOJA: 02 DE 10

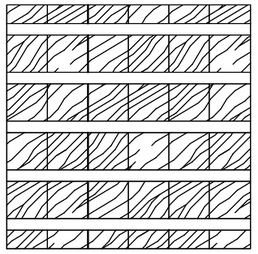
PROTECCIONES EN ZANJAS



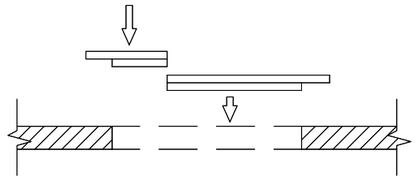
PROTECCIÓN HUECOS CON TABLAS DE MADERA



CARA INTERNA

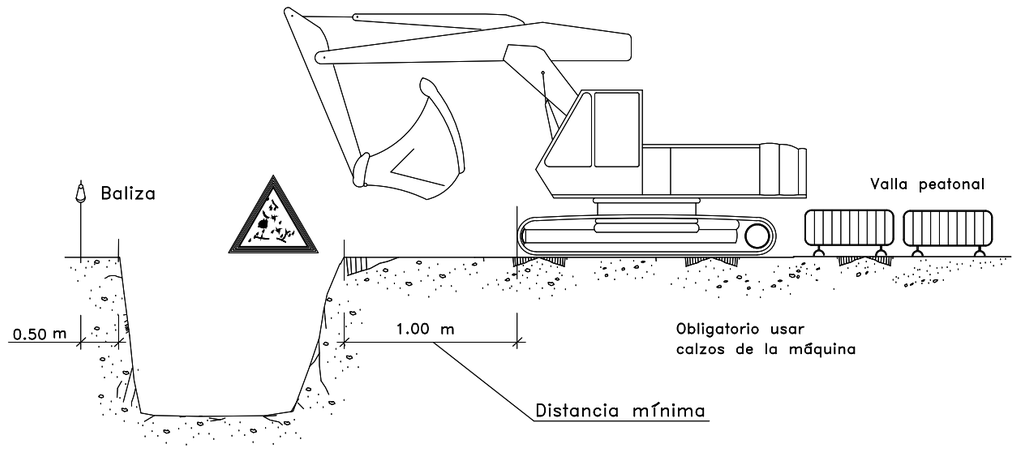


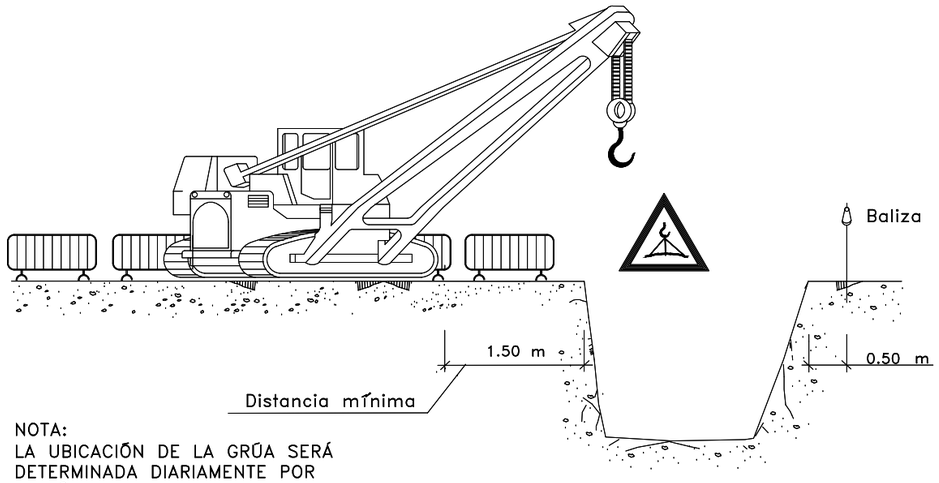
CARA EXTERNA



PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería INgeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: S/E 0,0 - - Original A3	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	PLANO Nº: 2 HOJA:03 DE 10

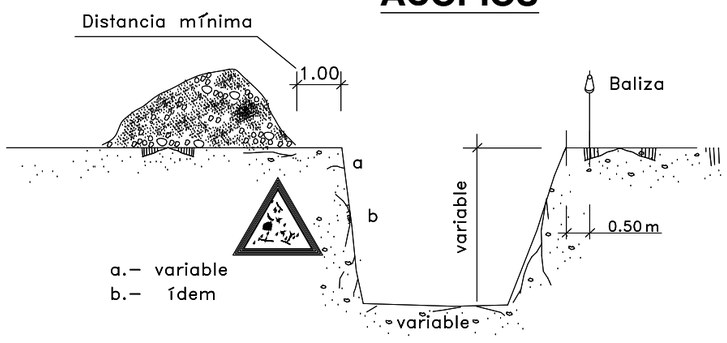
ZANJAS Y MAQUINARIA

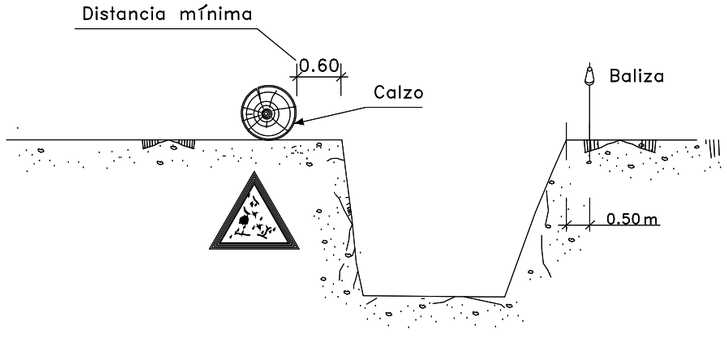




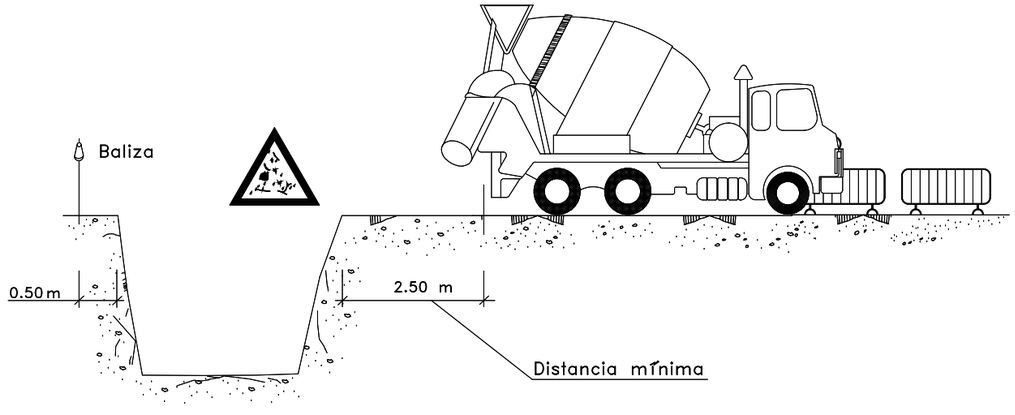
NOTA:
LA UBICACIÓN DE LA GRÚA SERÁ
DETERMINADA DIARIAMENTE POR
EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

ACOPIOS



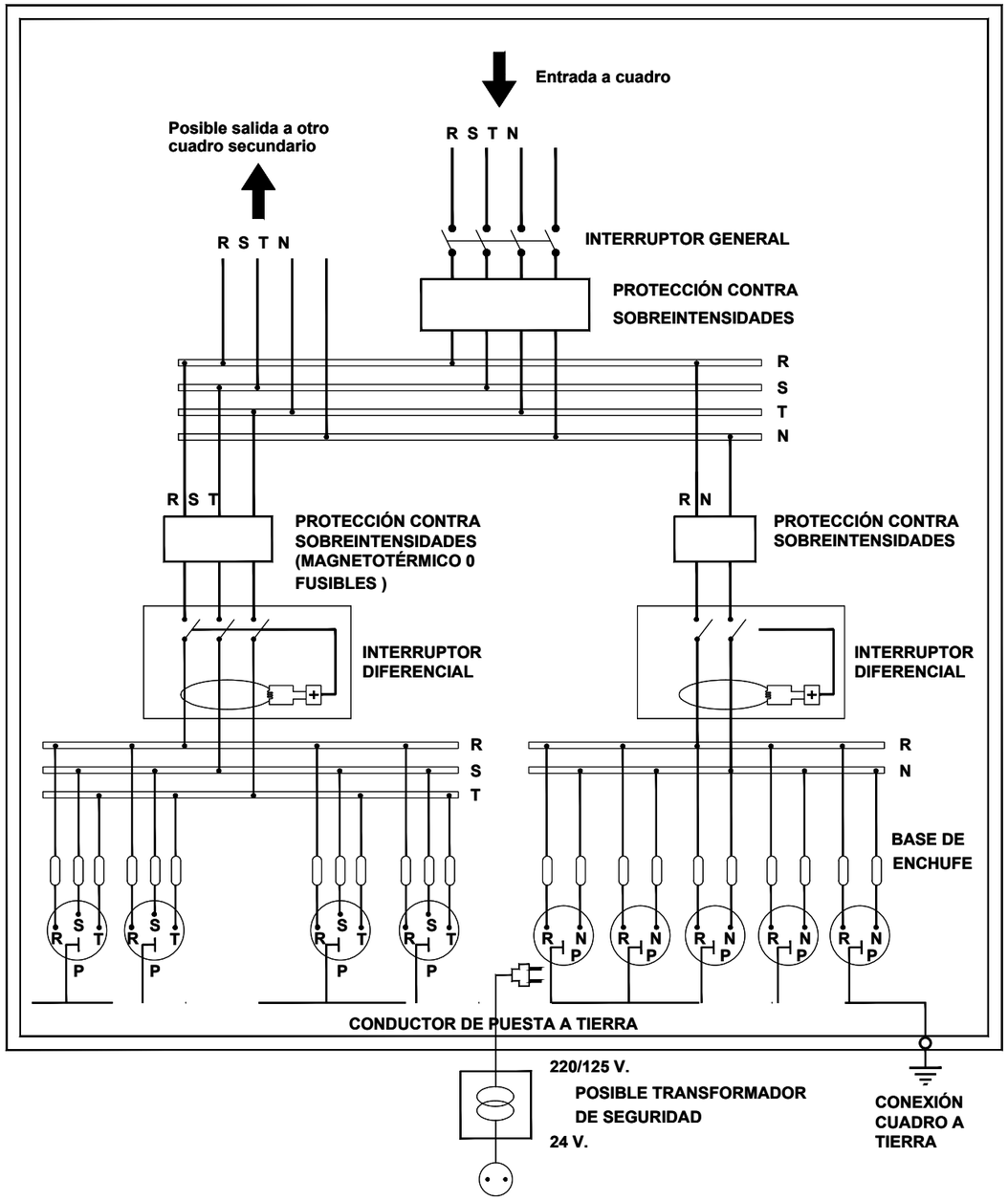


ELEMENTOS VIBRATORIOS



PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (Ingeniería, PREvención, MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: S/E 0,0 - - Original A3	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	PLANO Nº: 2 HOJA: 04 DE 10

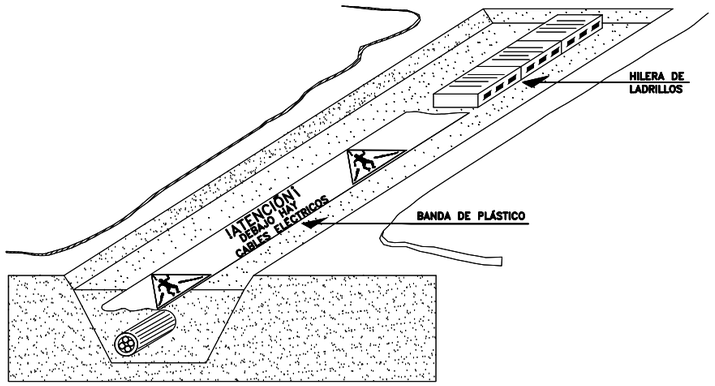
CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACIÓN



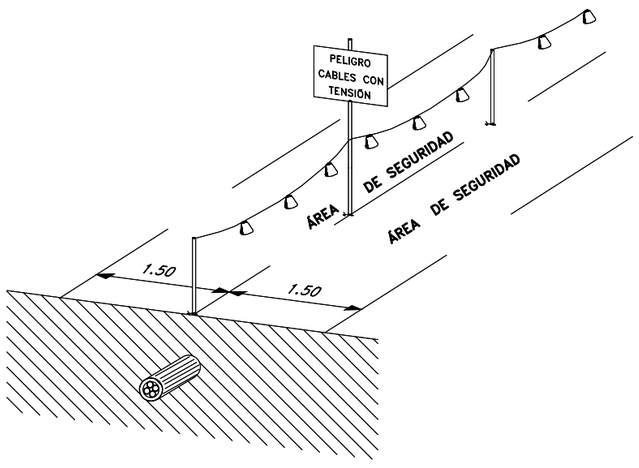
NOTA.- La sensibilidad del relé diferencial estará relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA.(I <300mA.)

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: S/E 0,0 - - Original A3	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	PLANO Nº: 2 HOJA:05 DE 10

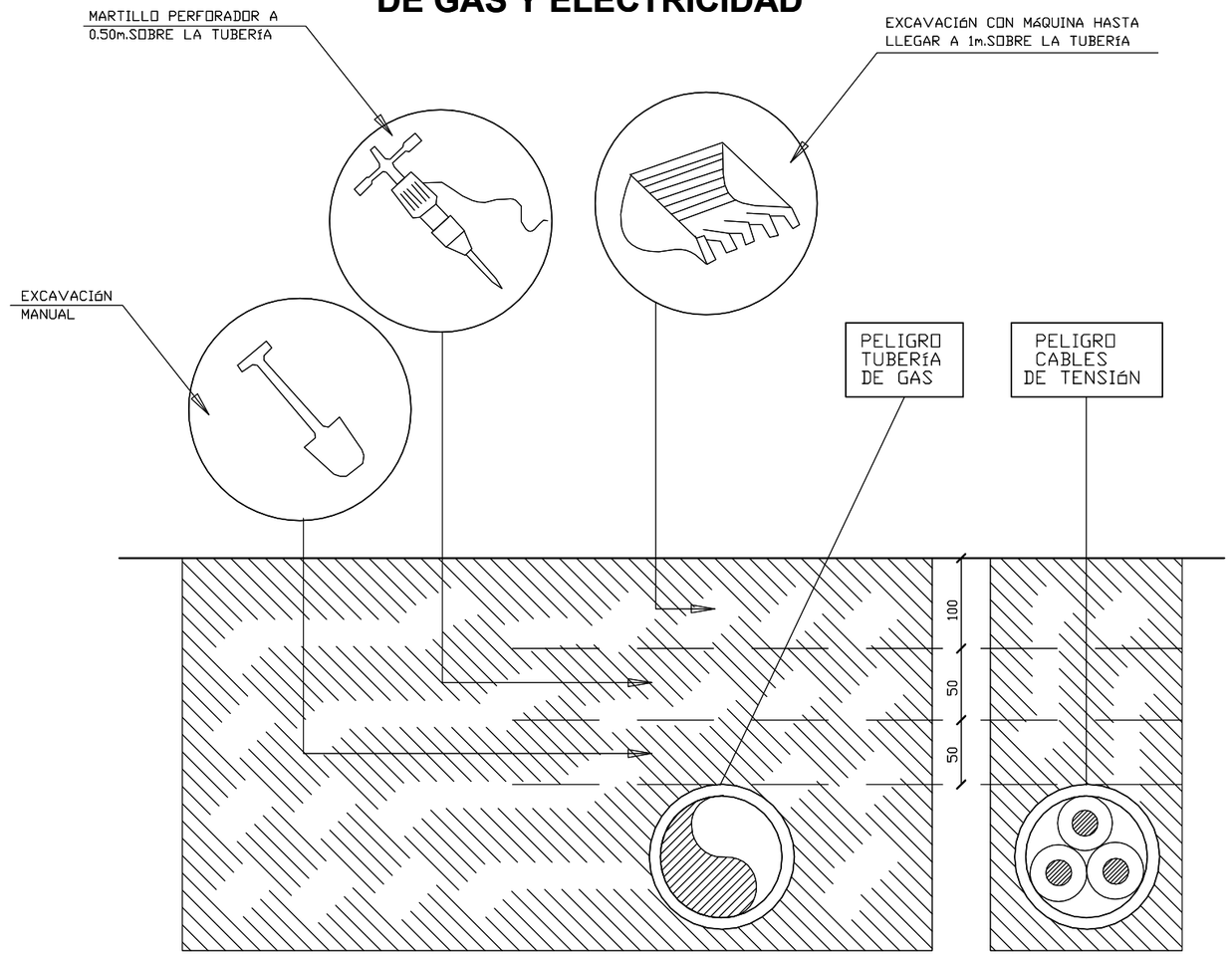
FORMAS MÁS USUALES DE SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y PROTECCIÓN EMPLEADAS EN CONDUCCIONES ELÉCTRICAS



SEÑALIZACIÓN EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA ÁREAS DE SEGURIDAD



DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD



PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería INgeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: S/E 0,0 - - Original A3	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	PLANO Nº: 2 HOJA:06 DE 10

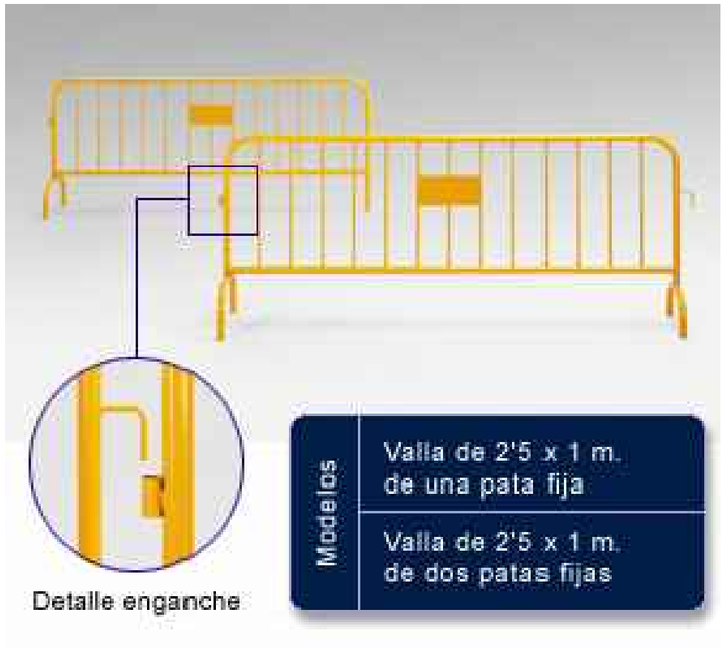


PASARELA PROVISIONAL CON
BARANDILLAS LATERALES



BARRERA NEW JERSEY





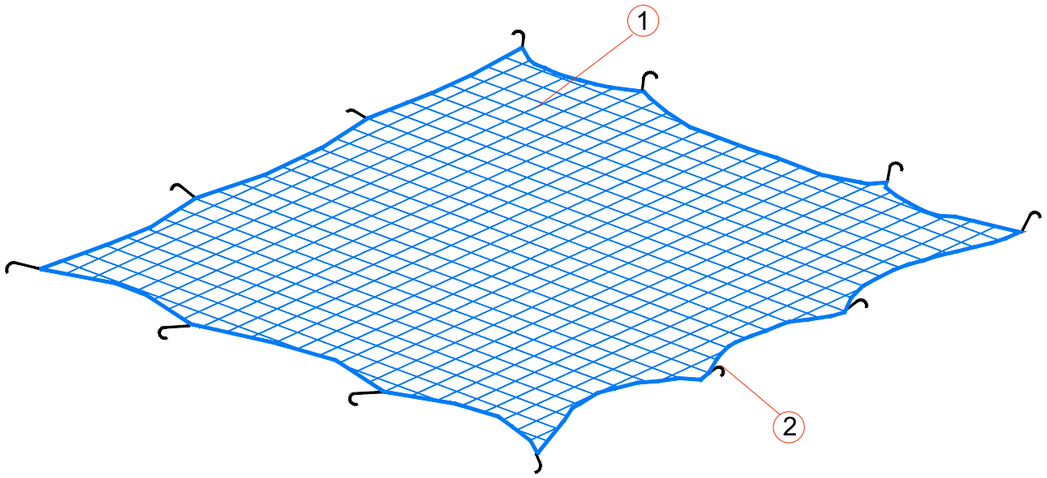
VALLADO DE OBRA
TIPO 1

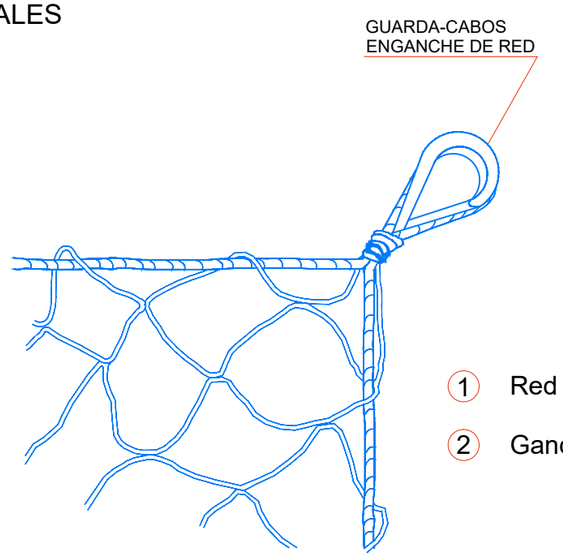


VALLADO DE OBRA
TIPO 2

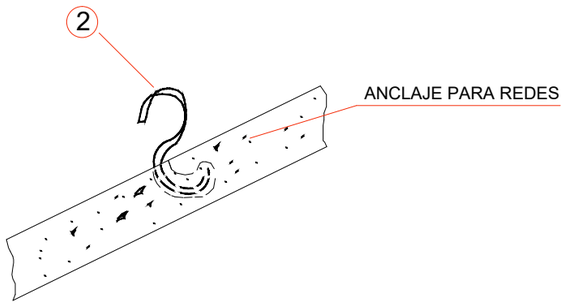
PETICIONARIO:	EMPRESA CONSULTORA:	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	PROYECTO:	FECHA:	ESCALA:	PLANO:	PLANO Nº:
Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	InPreMed Estudio de Ingeniería · INgeniería · PREvención · MEDioambiente	EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	ENERO 2025	S/E · 0,0 - - · Original A3	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	2 HOJA:07 DE 10

RED PARA PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES





1. Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro
2. Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón

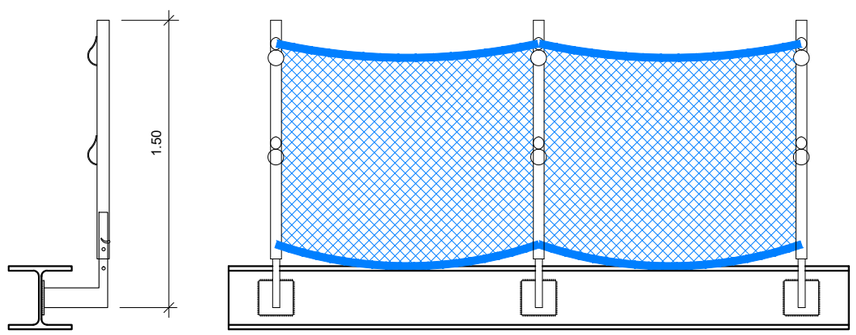


NORMA UNE - EN 1263 - 2 REDES DE SEGURIDAD
REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA LOS LIMITES DE INSTALACIÓN.

* LOS SISTEMAS "S" DE REDES DE SEGURIDAD DEBEN INSTALARSE CON CUERDAS DE ATADO EN PUNTOS DE ANCLAJE CAPACES DE RESISTIR LA CARGA CARACTERÍSTICA. LA DISTANCIA ENTRE LOS PUNTOS DE ANCLAJE DEBE SER INFERIOR A 2,5 MT.
* PARA LA UNIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE REDES DE SEGURIDAD SE DEBEN UTILIZAR CUERDAS DE UNIÓN DE ACUERDO CON LA NORMATIVA UNE - EN 1263 - 1. LA UNIÓN DEBE REALIZARSE DE MANERA QUE NO EXISTAN DISTANCIAS SIN SUJETAR MAYORES A 100 mm DENTRO DEL ÁREA DE LA RED.
* EN CASO DE UNIONES DE SISTEMAS "S" DE REDES DE SEGURIDAD POR SOLAPADO, EL MÍNIMO SOLAPE DEBE SER AL MENOS DE 2 METROS.

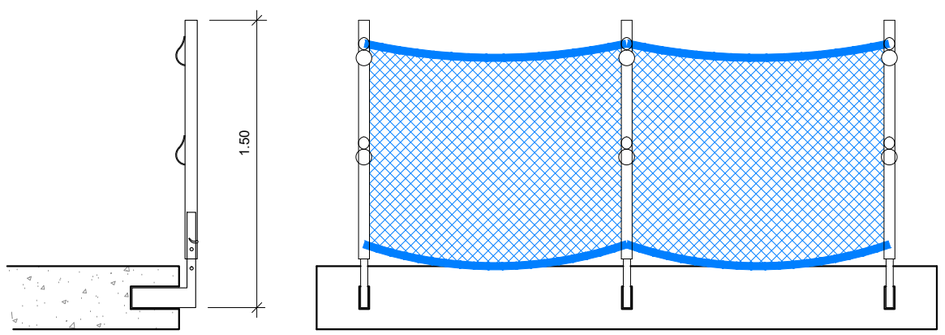
NORMA UNE - EN 1263 - 1
REDES DE SEGURIDAD. REQUISITOS DE SEGURIDAD MÉTODOS DE ENSAYO

SOPORTE PARA RED PERIMETRAL - ESTRUCTURA METÁLICA



SOPORTE " TIPO - 1 "

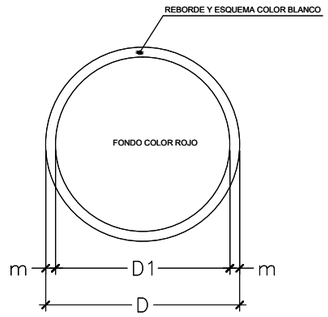
SOPORTE PARA RED PERIMETRAL - ESTRUCTURA DE HORMIGÓN



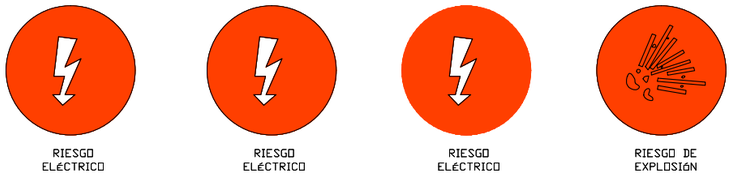
SOPORTE " TIPO - 1 "

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: S/E 0,0 - - Original A3	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	PLANO Nº: 2 HOJA: 08 DE 10

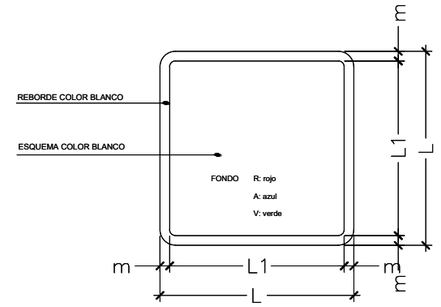
SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



SEÑALES SALVAMENTO VÍAS DE EVACUACIÓN EQUIPOS DE EXTINCIÓN



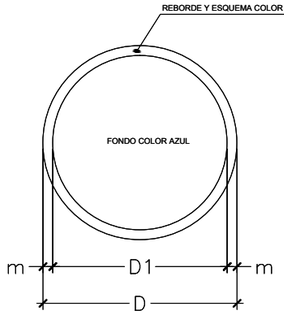
DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería PREvención MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: S/E 0.0 - - Original A3	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES

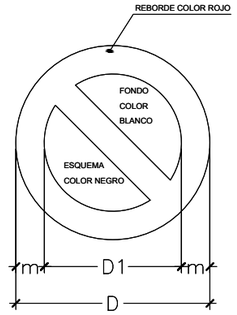
PLANO Nº: 2
HOJA: 09 DE 10

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



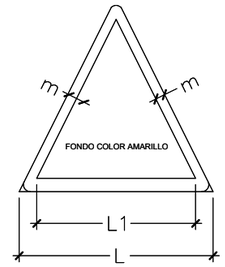
DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5


USO MASCARILLA


USO CASCO


USO PROTECTORES AUDITIVOS


USO GAFAS


AGUA NO POTABLE


PROHIBIDO APAGAR CON AGUA


PROHIBIDO ENCENDER FUEGO


PROHIBIDO FUMAR


PROHIBIDO A PERSONAS


RIESGO DE INCENDIO


RIESGO EXPLOSIÓN


RIESGO RADIACIÓN


RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS


RADIACIONES LÁSER


USO GUANTES


USO GUANTES DIELÉCTRICOS


USO BOTAS


USO BOTAS DIELÉCTRICOS


PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO EL PASO


PROHIBIDO ACCIONAR


RIESGO INTOXICACIÓN


RIESGO CORROSIÓN


RIESGO ELÉCTRICO


RIESGO INDETERMINADO


PASO DE CARRETILLAS


ELIMINAR PUNTAS


USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD


USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD


USO CALZADO ANTIESTÁTICO


ALTO. NO PASAR


PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA


PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES.MANTENER


PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA


PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO


CAÍDA DE OBJETOS


DESPRENDIMIENTOS


MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO


RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS


TIERRAS PUESTAS


USO DE GAFAS O PANTALLAS


USO DE PANTALLA


OBLIGACIÓN LAVARSE LAS MANOS


USO DE PROTECTOR AJUSTANTE



NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO

LIBRE EL PASO

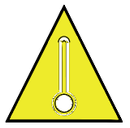


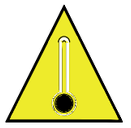
NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSIÓN



NO CONECTAR


CAÍDAS AL MISMO NIVEL


ALTA TEMPERATURA


BAJA TEMPERATURA


ALTA PRESIÓN




EMPUJAR NO ARRASTRAR


USO DE PROTECTOR FIJO

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar

EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería — INgeniería PREvención MEDioambiente

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ

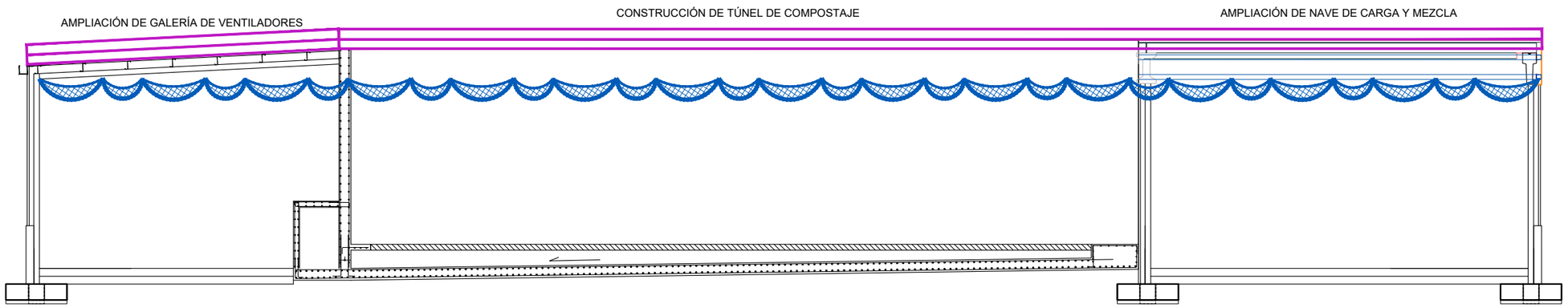
PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)

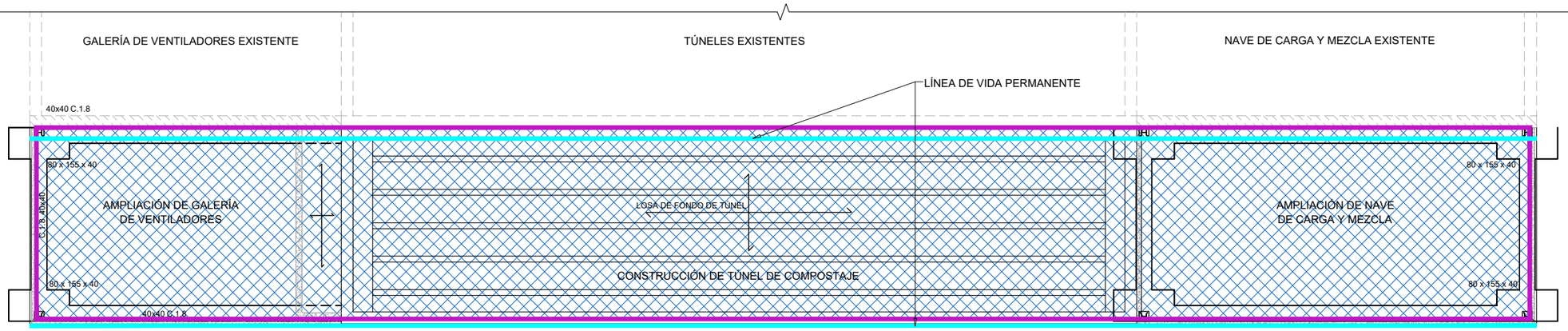
FECHA: ENERO 2025

ESCALA: S/E — 0,0 - - — Original A3

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES

PLANO Nº: 2 — HOJA: 10 DE 10





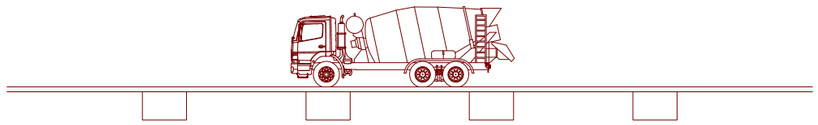
ESCALA 1:125 Cotas en m

RED HORIZONTAL DE PROTECCION TIPO "S"

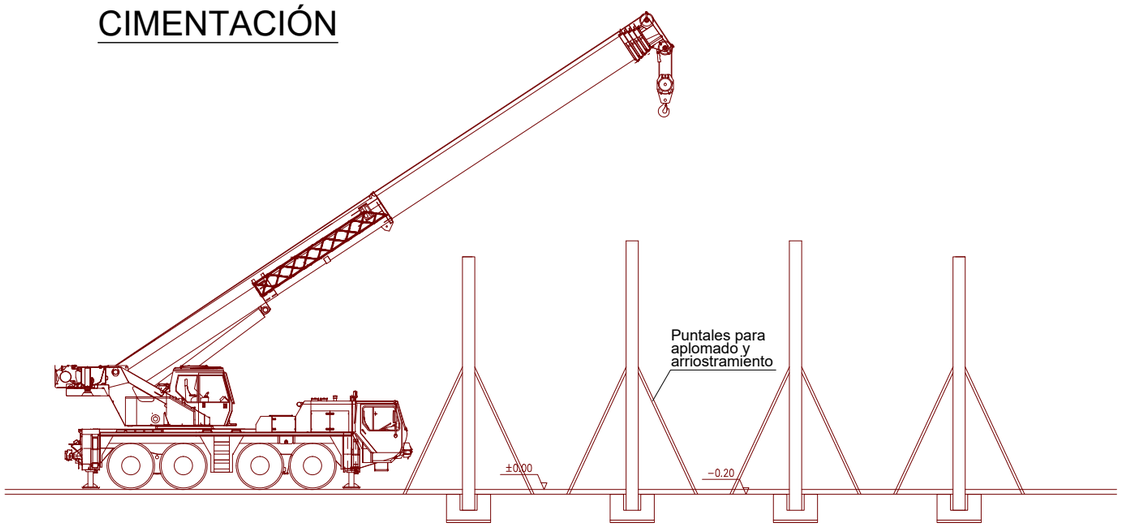
BARANDILLA DE PROTECCIÓN TEMPORAL

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería, PREvención, MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: INDICADAS 0,0 - - Original A3	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS	PLANO Nº: 3 HOJA: 01 DE 01

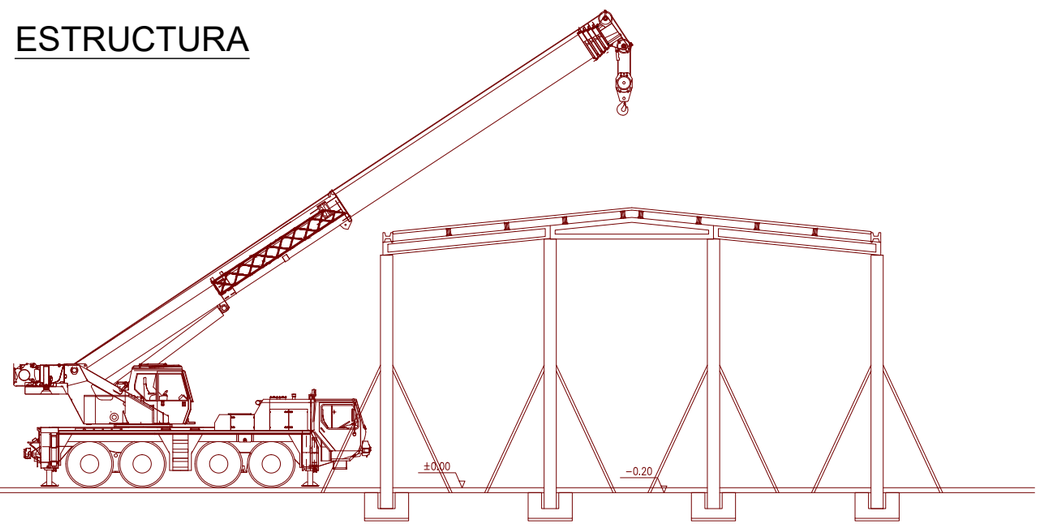
CIMENTACIÓN



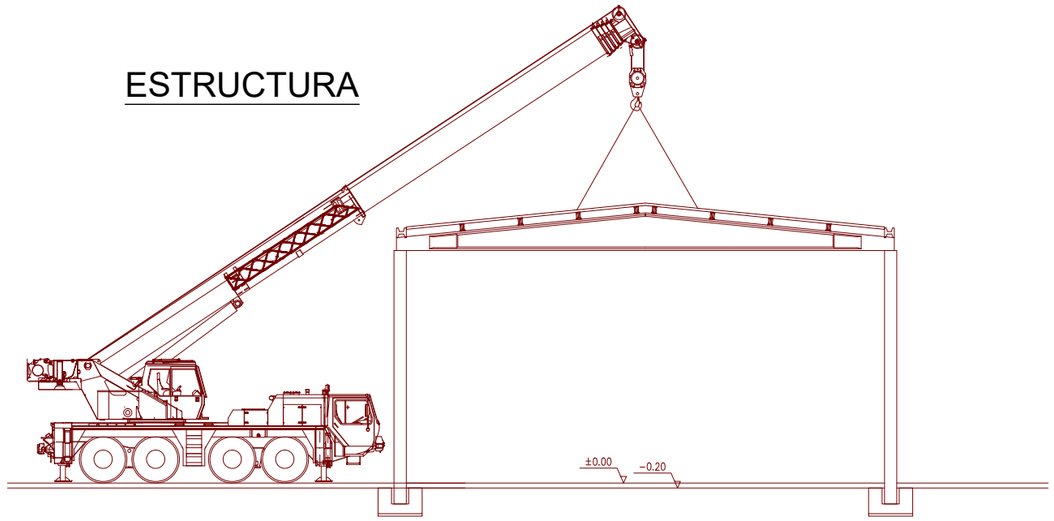
CIMENTACIÓN



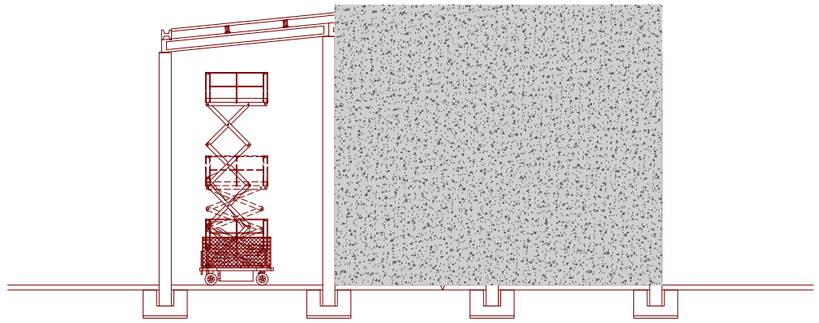
ESTRUCTURA



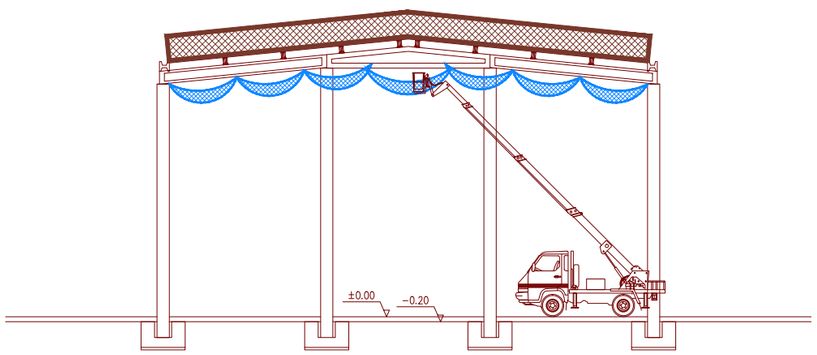
ESTRUCTURA



ESTRUCTURA AUXILIAR Y CERRAMIENTO



INSTALACIÓN DE RED HORIZONTAL Y TRABAJOS EN CUBIERTA



PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería PREvención MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JORGE BARBA GÓMEZ	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: S/E 0.0 - - Original A3	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	PLANO Nº: 4 HOJA: 01 DE 01

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995: Ley de Prevención de riesgos laborales (LPRL).
- Ley 32/2006: Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 54/2003: Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1995/1978: Cuadro de enfermedades profesionales.
- R.D. 2821/1981: Cuadro de enfermedades profesionales (1995/78). Modificado parcial.
- R.D. 863/1985: Reglamento general de Normas básicas de seguridad minera.
- R.D. 1378/1985: Medidas provisionales para actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública.
- R.D. 590/1989: Reglamento de seguridad en las máquinas (R.D.1495/86). Modificación parcial 1.
- R.D. 830/1991: Reglamento de seguridad en las máquinas (R.D. 1495/86). Modificación parcial 2.
- R.D. 1407/1992: Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 1078/1993: Clasificación, envasado y etiquetado de sustancias químicas y preparados peligrosos. Reglamento.
- R.D. 159/1995: Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (R.D.1407/92). Modificación parcial.
- R.D. 363/1995: Clasificación, envasado y etiquetado de sustancias químicas y preparados peligrosos.
- R.D. 150/1996: Reglamento general de Normas básicas de seguridad minera. Modificación del artículo 109.
- R.D. 1879/1996: Regulación de la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 39/1997: Reglamento de los Servicios de Prevención de riesgos laborales.
- R.D. 485/1997: Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

- R.D. 487/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 488/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- R.D. 664/1997: Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1997: Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 773/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 949/1997: Certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- R.D. 1215/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- R.D. 1627/1997: Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y obligatoriedad de la inclusión del Estudio de seguridad y salud en proyectos de obras.
- R.D. 780/1998: Reglamento de los Servicios de Prevención de riesgos laborales. Modificación.
- R.D. 1378/1999: Medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfénilos y aparatos que los contengan.
- R.D. 374/2001: Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 614/2001: Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 783/2001: Protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- R.D. 1161/2001: Establecimiento del título de Técnico superior en Prevención de riesgos profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.
- R.D. 212/2002: Regulación de las emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- R.D. 1424/2002: Regulación de la comunicación del contenido de los contratos de trabajo y de sus copias básicas a los Servicios Públicos de Empleo, y el uso de medios telemáticos en relación con aquélla.
- R.D. 681/2003: Protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

- R.D. 1311/2005: Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D. 286/2006: Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 604/2006: Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 597/2007: Sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1109/2007: Desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Decreto 2414/1961: Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Decreto 2413/1973: por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Orden 31/01/1940: Andamios. Capítulo VII del Reglamento General sobre Seguridad e Higiene de 1940.
- Orden 20/05/1952: Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la construcción.
- Orden 10/12/1953: Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la construcción. Modificación.
- Orden 15/03/1963: Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Instrucciones complementarias para su aplicación.
- Orden 23/09/1966: Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la construcción. Complemento.
- Orden 28/08/1970: Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Orden 21/11/1970: Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Interpretación.
- Orden 09/03/1971: Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden 22/03/1972: Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Modificación 1.
- Orden 27/07/1973: Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Modificación 2.
- Orden 31/10/1984: Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

- Orden 29/11/1984: Manual de autoprotección para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios y de evacuación en locales y edificios.
- Orden 09/04/1986: Reglamento para la prevención y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de plomo metálico y sus compuestos iónicos en el ambiente de trabajo.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Orden 24/07/1989: Reglamento de seguridad en las máquinas (R.D. 1495/86). Complemento 1.
- Orden 27/06/1997: Reglamento de los Servicios de Prevención de riesgos laborales (R.D. 39/97). Aprobación 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 y privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales en el trabajo.
- Orden 25/03/1998: Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (R.D- 664/97). Adaptación en función del progreso técnico.
- Orden TAS/2926/2002: Modelos para la notificación de accidentes de trabajo y su posibilidad de transmisión por procedimiento electrónico.
- Normas para señalización de obras en las carreteras.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Notas Técnicas de Prevención (NTP)

- Reglamento de almacenamiento de Productos Químicos (RAQ).
- Reglamentos de Aparatos a Presión (RAP).
- Norma 8.1. de la Instrucción de Carreteras y sus borradores.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (RAT).
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas (RVE).
- Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos (RTP).
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (RAE)
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RII).

- Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Código de Circulación Convenio Colectivo Provincial de la 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.

2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

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 y a las subcontratas.

La empresa constructora deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos.

2.2. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

En el cumplimiento de las disposiciones del R.D. 171/2004, de 30 de enero, y en previsión de posibles subcontratas y/o trabajadores autónomos que pudieran intervenir en la obra, el contratista principal, deberá prever en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la obra, la Planificación, Organización y Gestión de la Actividad Preventiva en la obra, mediante la implantación de un sistema de gestión, donde se identifiquen y definan, las actuaciones, medios, funciones y responsabilidades de las partes implicadas, y se especifiquen y desarrollen los Medios de Coordinación de Actividades Empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas 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 cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

2.3. LEY DE SUBCONTRATACIÓN

Para que una empresa pueda intervenir en el proceso de subcontratación en esta obra, como contratista o subcontratista, deberá:

a) Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios, y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.

b) Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.

c) Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.

Además de los anteriores requisitos, las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos en esta obra deberán también:

a) Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

b) Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas al que se refiere el artículo 6 de esta Ley.

Las empresas contratistas o subcontratistas acreditarán el cumplimiento de los requisitos a que se refieren los apartados 1 y 2.a) mediante una declaración suscrita por su representante legal formulada ante el Registro de Empresas Acreditadas.

Las empresas cuya actividad consista en ser contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en obras del sector de la construcción deberán contar, en los términos que se determine reglamentariamente, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido que no será inferior al 10 por ciento durante los dieciocho primeros meses de vigencia de esta Ley, ni al 20 por ciento durante los meses del decimonoveno al trigésimo sexto, ni al 30 por ciento a partir del mes trigésimo séptimo, inclusive.

2.4. PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

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 RD 5/2000, de 4 de agosto, quedan contempladas en el presente Estudio las previsiones relativas al contenido y modificaciones de la nueva Ley, que el/os contratista/s deberá asumir en el momento de ejecución de las obras.

En particular se hace referencia en este apartado, a lo dispuesto en la nueva Disposición Adicional Decimocuarta, en concordancia con el nuevo Artículo 32 bis, incluidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, donde se indica que será necesaria la “Presencia de Recursos Preventivos en las obras de construcción”.

a) 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.

b) 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.

c) El citado RD, muestra en su Anexo II, una Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la Seguridad y Salud de los trabadores, el presente Proyecto contempla actuaciones y trabajos incluidos en esta relación, a saber:

- Tajos con riesgo de sepultamiento, deslizamiento de tierras (concretamente trabajos en excavaciones, vaciados y zanjas).
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de AT y MT.
- Trabajos en altura.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados y asimilables.

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.

a) El objeto de la Presencia de los Recursos Preventivos, vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que desarrolle el contratista, y comprobar la eficacia de éstas.

Se considerarán "recursos preventivos", a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.

b) Uno o varios miembros del Servicio de Prevención Propio de la empresa.

c) Uno o varios miembros del/os Servicio/s de Prevención Ajeno/s, concertados por la empresa. Y cuando la presencia, sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

La actuación de los recursos preventivos se ve nuevamente revisada y actualizada con la publicación en el BOE del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, donde entre los medios de coordinación se incluye la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de las empresas concurrentes.

Y por último, con la publicación del Real Decreto 604/2006, de 19 de marzo se desarrolla de nuevo la presencia de los recursos preventivos, estableciéndose nuevas responsabilidades implícitas en las siguientes funciones:

a) Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

b) Comprobar que tales actividades son adecuadas para prevenir los riesgos que determinan la presencia de los recursos preventivos.

c) En caso de deficiencia en el cumplimiento:

- Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento.
- Pondrán en conocimiento del empresario tales deficiencias.

2.5. 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.

2.6. 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.

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 apreciasen 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.

$$\text{I. INCIDENCIA} = \frac{\text{N.º DE ACCIDENTES CON BAJA}}{\text{N.º DE TRABAJADORES EXPUESTOS}} \times 100.000$$

- **Índice de frecuencia:** Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{I. FRECUENCIA} = \frac{\text{N.º DE ACCIDENTES CON BAJA}}{\text{N.º DE HORAS TRABAJADAS}} \times 1.000.000$$

- **Índice de gravedad:** Número de jornadas perdidas, como consecuencia de accidentes por cada mil horas trabajadas.

$$\text{I. GRAVEDAD} = \frac{\text{N.º DE JORNADAS PERDIDAS POR ACCIDENTE}}{\text{N.º DE HORAS TRABAJADAS}} \times 1.000$$

- **Duración media de incapacidad:** Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$\text{D. M. DE INCAPACIDAD} = \frac{\text{N.º DE JORNADAS PERDIDAS POR ACCIDENTE}}{\text{N.º DE ACCIDENTES CON BAJA}}$$

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. MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DE LA OBRA

5.1. 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.

5.2. 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.

5.3. 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.

5.3.1. ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERNA Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA

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".

Sí 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.

6. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

6.1. 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.

6.2. 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”.

6.3. ZONAS DE ESPECIAL RIESGO

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, montaje elementos prefabricados pesados, trabajos en altura, etc., 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.

6.4. 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 tablones 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.

6.5. 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.

6.6. 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 gruista 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.

7. TELÉFONOS DE EMERGENCIA

COMPLEJO ASISTENCIAL DE ÁVILA:	920 358 057
PROTECCIÓN CIVIL ÁVILA:	920 350 000
GUARDIA CIVIL:	920 224 400
POLICÍA NACIONAL:	091
EMERGENCIAS:	112
BOMBEROS	080

8. EQUIPOS DE PROTECCIÓN

8.1. 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 (tableros, losas…) 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.

Balizamiento

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 2 m 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 derrapes 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.

8.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL O INDIVIDUAL (EPI´S)

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.

9. SERVICIOS GENERALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

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, recogiéndose 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.

9.1. 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.

9.2. 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.

9.3. 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.

10. ASISTENCIA MÉDICO SANITARIA

10.1. 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.

10.2. 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.

10.3. 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 96º.
- 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.

10.4. 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 compresión 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 botiquín de obra, hayan de exponerse en lugares accesibles y bien visibles de la obra.

10.5. 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.

11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

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.

12. 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. Asimismo, 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.

13. 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%.

Ávila, enero de 2025

El Ingeniero de Caminos C. y P.

Autor del Proyecto

Fdo.: Javier Blanco García

PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

MEDICIONES

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO SS01 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
SYS01	**Ud Casco seguridad**						
	Casco básico de polietileno de alta densidad, resistente al impacto, ligero y resistente al envejecimiento, arnés interior en plástico con 4 puntos de anclaje y banda antisudor suave, con marcado CE.						
		12				12,000	
							12,00
SYS02	**Ud Casco seguridad con barboquejo**						
	Distribución de casco de seguridad completo, incluso protector de nuca, barboquejo y amortiguador contra caídas de objetos. UNE-EN 397 y 960 de 1.995.						
		4				4,00	
							4,00
SYS03	**Ud Botas de seguridad de cuero**						
	Par de botas de seguridad, de agua, S5, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE, ref. M423 008 XXX.						
		12				12,00	
							12,00
SYS04	**Ud Botas de agua de PVC**						
	Par de botas de agua PVC, caña alta, de agua S5, puntera de protección metálica y plantilla antiperforación, suela antideslizante, con marcado CE						
		6				6,00	
							6,00
SYS05	**Ud Guantes de cuero**						
	Guantes cuero vacuno, con marcado CE.						
		12				12,00	
							12,00
SYS06	**Ud Guantes de goma**						
	Guante protección nitrilo azul, con soporte de punto de algodón, puño elástico y forro interior, con marcado CE.						
		24				24,00	
							24,00
SYS07	**Ud Guantes antiestáticos**						
	Par de guantes de nylon antiestáticos. UNE-EN 1149-1 y 2.						
		4				4,00	
							4,00
SYS08	**Ud Guantes aislantes**						
	Par de guantes aislantes para protección en contacato eléctrico en tensión hasta 5000V, amortizable en tres usos.						
		4				4,00	
							4,00
SYS10	**Ud Guantes soldadador**						
	Distribución de guantes de soldador acolchado con puño de 20 cm.						
		2				2,00	
							2,00
SYS12	**Ud Mono de trabajo de alta visibilidad**						
	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.						
		12				12,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							12,00
SYS13	**Ud Mono de trabajo en baja tensión**						
	Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, EPI de categoría III, según UNE-EN 50286 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.						
		2				2,00	
							2,00
SYS15	**Ud Traje impermeable (dos piezas)**						
	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde CE.						
		6				6,00	
							6,00
SYS16	**Ud Chaleco de alta visibilidad**						
	Chaleco de alta visibilidad.						
		12				12,00	
							12,00
SYS17	**Ud Mascarila antipolvo**						
	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.						
		48				48,00	
							48,00
SYS23	**Ud Gafa anti-impactos y antipolvo**						
	Gafa ocular policarbonato panorámico, anti-ralladura y anti-empañante, para riesgos mecánicos (proyecciones) y riesgos por radiaciones (Ultra-violeta UV), con marcado CE.						
		12				12,00	
							12,00
SYS24	**Ud Pantalla antiproyecciones**						
	Pantalla facial transparente de PVC de 200 x 350 mm, para protección frente a impactos de partículas o salpicaduras de líquidos, con marcado CE.						
		4				4,00	
							4,00
SYS25	**Ud Orejeras protectores auditivos**						
	Protector auditivo diadema, atenuación 32 dB, Negro, con marcado CE.						
		6				6,00	
							6,00
SYS26	**Ud Tapones protectores auditivos**						
	Tapones antirruidos, CAT II, EN352-2:2003, valor medio de protección 36dB, con marcado CE, ref. 0899 300 331.						
		12				12,00	
							12,00
SYS29	**Ud Careta de soldador**						
	Distribución de pantalla homologada de cristal abatible para soldadira con casco de enganche rápido, amortizable en cinco usos.						
		2				2,00	
							2,00
SYS30	**Ud Manguitos de cuero**						
	Distribución de manguitos de cuero para soladura, amortizable en un solo uso.						
		2				2,00	

MEDICIONES

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							2,00
SYS31	**Ud Mandil de cuero**						
	Delantal en cuero serraje especial soldador. CE.						
		2				2,00	
							2,00
SYS32	**Ud Sistema anicaidas**						
	Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.						
		10				10,00	
							10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO SS02 PROTECCIONES COLECTIVAS						
SYS022	**M2 Pasarela de protección de zanjas, pozos o huecos**						
	Pasarela deprotección en zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales con chapa de acero de 12mm, incluso colocación y desmontaje.						
		4	3,00	2,00		24,00	
							24,00
SYS024	**MI Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A**						
	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, que proporciona resistencia sólo para cargas estáticas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 10°, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, dispuesta de manera que una esfera de 470 mm no pase a través de cualquier apertura, amortizable en 150 usos; rodapié metálico de 3 m de longitud, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo, amortizable en 150 usos y guardacuerpos fijos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón, amortizables en 20 usos.						
		1	38,00			38,00	
		2	5,00			10,00	
							48,00
SYS026	**M2 Red horizontal de protección sistema "S" en estructuras**						
	Red de Protección Horizontal tipo "S", de malla de poliamida de 5x5 cm de paso ennudada, con cuerda de D=3mm, sobre huecos para protección de caída de personas y/u objetos, incluso elementos de sujección, cuerdas de atado y de unión, colocación y desmontaje completo, según UNE-EN 1263-1 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo. Norma UNE-EN 1263-2 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.						
		1	8,00	5,00		40,00	
		1	10,50	5,00		52,50	
							92,50
SYS027T	**Ud Línea de anclaje horizontal temporal**						
	Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje capaces de soportar una carga de 25 kN, formado cada uno de ellos por cinta de poliéster de 35 mm de anchura, tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y argolla, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte de hormigón o metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.						
	Cubierta	2				2,00	
							2,00
SYS0212	**Ud Seta protectora de ferralla**						
	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.						
		1000				1.000,00	
							1.000,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO SS03 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRAS						
	SUBCAPÍTULO SS03.01 SEÑALIZACIÓN						
SYS03011	**Ud Placa reflectante circular de D=60 cm.**						
	Placa con pintura reflectante circular de 50 cm. de diámetro sobre trípode, para señales de tráfico incluso colocacióny posterior retirada incluido.						
	Tipo TR-301 Limitación de velocidad						
	Tipo TR-500 Fin de prohibiciones						
	Tipo TR-308 Estacionamiento prohibido	1				1,000	
	Tipo TR-400-a Sentido obligatorio						
	Tipo TR-101 Prohibido el paso	2				2,000	
							3,00
SYS03012	**Ud Placa reflectante triangular de L=50 cm.**						
	Placa con pintura reflectante triangular de 50 cm. de lado sobre trípode para señales de tráfico incluso colocación y posterior retirada.						
	Tipo TP-18 Peligro Obras	2				2,000	
	Tipo TP-17 a-b Peligro Estrechamiento						
	Tipo TP-3 Semáforos						
							2,00
SYS03013	**Ud Cartel general indicativo de riesgos**						
	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.						
		4				4,000	
							4,00
SYS03015	**Ud Pictograma 45x30 cm. opaco**						
	Pictograma de señalización de dimensiones 45x30 cm. y de tipo opaco, para indicadores en zona de obras de advertencias, prohibición, obligación, extinción, evacuación, salvamento y socorro.						
		4				4,00	
							4,00
	SUBCAPÍTULO SS03.02 BALIZAMIENTO						
SYS020	**Ml Vallado provisional con vallas trasladables**						
	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.						
	Instalaciones auxiliares	100				100,00	
	Perímetro de actuación	50				50,00	
							150,00
SYS03.023	**Ml Malla plástico**						
	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.						
		100				100,00	
							100,00
SYS03.025	**Ml Cinta de señalización**						
	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.						
		200				200,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							200,00

SUBCAPÍTULO SS03.03 DEFENSAS

SYS03.031 **UD Barrera plástica**

Barrera móvil de polietileno bicolor tipo new jersey, en módulos de 100x50x40 cm de poliester reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, con orificio superiorde llenado de agua o arena, de 100 kg de lastre y reutilizable hasta 15 puestas, incluso colocación y retirada.

	TD-1 Barrera de seguridad portátil	20				20,000	
							20,00

MEDICIONES

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO SS04 EXTINCION DE INCENDIOS						
SYS041	**Ud Extintor de nieve carbónica CO2 incluida revisión**						
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 Kg de agente extinto, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110, completamente instalado						
		1				1,00	
							1,00
SYS042	**Ud Extintor de polvo químico ABC polivalente incluida revisión**						
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extinto, con soporte manómetro comprobable, y boquiulla con difusor, según UNE 23110, completamente instalado						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO SS05 INSTALACIONES SANITARIAS DE HIGIENE Y BIENESTAR						
SYS051	**Mes Alquiler caseta prefabricada para vestuarios, aseos y duchas**						
	Mes de alquiler de caseta de obra equipadas con bancos, taquillas, perchas, lavabos, duchas, inodoros, espejos, secamanos, jaboneras, radiadores e instalacion electrica y agua para vestuario y aseos de aprox. 20 m2 cada una, o acceso a instalacion equivalente, en la obra.						
		1	6,00			6,00	
							6,00
SYS052	**Mes Alquiler caseta prefabricada para comedor**						
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. Dotada de bancos y mesa, calientacomidas, recipiente de basuras, fregadero, radiador, espejo, jabonera y secamanos.						
		1	6,00			6,00	
							6,00
SYS053	**Ud Acometida provisional de saneamiento, fontanería y electricidad**						
	Acometida provisional de saneamiento y fontanería de caseta a la red, hasta una distancia máxima de 8 m totalmente instalada.						
		1				1,00	
							1,00
SYS055	**H Hora de mano de obra empleada en limpieza y desinfección de inst**						
	Hora de mano de obra empleada en limpieza y desinfección de instalaciones de higiene y bienestar						
		6	4,00			24,00	
							24,00

MEDICIONES

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO SS06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
SYS061	**Ud Botiquín de urgencia**						
	Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared, con contenido.						
		2				2,00	
							2,00

2. CUADRO DE PRECIOS N.º 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe

001 SYS01 **Ud** **Casco seguridad** **4,10**

Casco básico de polietileno de alta densidad, resistente al impacto, ligero y resistente al envejecimiento, arnés interior en plástico con 4 puntos de anclaje y banda antisudor suave, con marcado CE.

CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

002 SYS02 **Ud** **Casco seguridad con barboquejo** **7,60**

Distribución de casco de seguridad completo, incluso protector de nuca, barboquejo y amortiguador contra caídas de objetos. UNE-EN 397 y 960 de 1.995.

SIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

003 SYS020 **Ml** **Vallado provisional con vallas trasladables** **22,67**

Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.

VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

004 SYS0212 **Ud** **Seta protectora de ferralla** **0,20**

Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.

CERO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

005 SYS022 **M2** **Pasarela de protección de zanjas, pozos o huecos** **5,42**

Pasarela deprotección en zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales con chapa de acero de 12mm, incluso colocación y desmontaje.

CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe

006 SYS024 **Ml** **Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A** **20,73**

Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, que proporciona resistencia sólo para cargas estáticas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 10°, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, dispuesta de manera que una esfera de 470 mm no pase a través de cualquier apertura, amortizable en 150 usos; rodapié metálico de 3 m de longitud, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo, amortizable en 150 usos y guardacuerpos fijos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón, amortizables en 20 usos.

VEINTE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

007 SYS026 **M2** **Red horizontal de protección sistema "S" en estructuras** **8,97**

Red de Protección Horizontal tipo "S", de malla de poliamida de 5x5 cm de paso ennudada, con cuerda de D=3mm, sobre huecos para protección de caída de personas y/u objetos, incluso elementos de sujección, cuerdas de atado y de unión, colocación y desmontaje completo, según UNE-EN 1263-1 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo. Norma UNE-EN 1263-2 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.

OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

008 SYS027T **Ud** **Línea de anclaje horizontal temporal** **117,15**

Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje capaces de soportar una carga de 25 kN, formado cada uno de ellos por cinta de poliéster de 35 mm de anchura, tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y argolla, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte de hormigón o metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.

CIENTO DIECISIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
009	SYS03	**Ud**	**Botas de seguridad de cuero**		**24,50**
			Par de botas de seguridad, de agua, S5, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE, ref. M423 008 XXX.		
				VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
010	SYS03.023	**Ml**	**Malla plástico**		**3,72**
			Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		
				TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
011	SYS03.025	**Ml**	**Cinta de señalización**		**0,08**
			Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		
				CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
012	SYS03.031	**UD**	**Barrera plástica**		**19,88**
			Barrera móvil de polietileno bicolor tipo new jersey, en módulos de 100x50x40 cm de poliester reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, con orificio superiorde llenado de agua o arena, de 100 kg de lastre y reutilizable hasta 15 puestas, incluso colocación y retirada.		
				DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
013	SYS03011	**Ud**	**Placa reflectante circular de D=60 cm.**		**56,18**
			Placa con pintura reflectante circular de 50 cm. de diámetro sobre trípode, para señales de tráfico incluso colocacióny posterior retirada incluido.		
				CINCUENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
014	SYS03012	**Ud**	**Placa reflectante triangular de L=50 cm.**		**51,25**
			Placa con pintura reflectante triangular de 50 cm. de lado sobre trípode para señales de tráfico incluso colocación y posterior retirada.		
				CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
015	SYS03013	**Ud**	**Cartel general indicativo de riesgos**		**13,67**
			Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
				TRECE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
016	SYS03015	**Ud**	**Pictograma 45x30 cm. opaco**		**6,89**
			Pictograma de señalización de dimensiones 45x30 cm. y de tipo opaco, para indicadores en zona de obras de advertencias, prohibición, obligación, extinción, evacuación, salvamento y socorro.		
				SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
017	SYS04	**Ud**	**Botas de agua de PVC**		**17,65**
			Par de botas de agua PVC, caña alta, de agua S5, puntera de protección metálica y plantilla antiperforación, suela antideslizante, con marcado CE		
				DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
018	SYS041	**Ud**	**Extintor de nieve carbónica CO2 incluida revisión**		**98,50**
			Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 Kg de agente extinto, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110, completamente instalado		
				NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
019	SYS042	**Ud**	**Extintor de polvo químico ABC polivalente incluida revisión**		**53,10**
			Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extinto, con soporte manómetro comprobable, y boquiulla con difusor, según UNE 23110, completamente instalado		
				CINCUENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
020	SYS05	**Ud**	**Guantes de cuero**		**2,10**
			Guantes cuero vacuno, con marcado CE.		
				DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
021	SYS051	**Mes**	**Alquiler caseta prefabricada para vestuarios, aseos y duchas**		**143,10**
			Mes de alquiler de caseta de obra equipadas con bancos, taquillas, perchas, lavabos, duchas, inodoros, espejos, secamanos, jaboneras, radiadores e instalacion electrica y agua para vestuario y aseos de aprox. 20 m2 cada una, o acceso a instalacion equivalente, en la obra.		
				CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
022	SYS052	**Mes**	**Alquiler caseta prefabricada para comedor**		**137,80**
			Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. Dotada de bancos y mesa, calientacomidas, recipiente de basuras, fregadero, radiador, espejo, jabonera y secamanos.		
				CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
023	SYS053	**Ud**	**Acometida provisional de saneamiento, fontanería y electricidad**		**530,00**
			Acometida provisional de saneamiento y fontanería de caseta a la red, hasta una distancia máxima de 8 m totalmente instalada.		
				QUINIENTOS TREINTA EUROS	
024	SYS055	**H**	**Hora de mano de obra empleada en limpieza y desinfección de inst**		**15,00**
			Hora de mano de obra empleada en limpieza y desinfección de instalaciones de higiene y bienestar		
				QUINCE EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
025	SYS06	**Ud**	**Guantes de goma**		**1,59**
			Guante protección nitrilo azul, con soporte de punto de algodón, puño elástico y forro interior, con marcado CE.		
				UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
026	SYS061	**Ud**	**Botiquín de urgencia**		**49,88**
			Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared, con contenido.		
				CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
027	SYS07	**Ud**	**Guantes antiestáticos**		**3,50**
			Par de guantes de nylon antiestáticos. UNE-EN 1149-1 y 2.		
				TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
028	SYS08	**Ud**	**Guantes aislantes**		**9,49**
			Par de guantes aislantes para protección en contacato eléctrico en tensión hasta 5000V, amortizable en tres usos.		
				NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
029	SYS10	**Ud**	**Guantes soldadador**		**9,49**
			Distribución de guantes de soldador acolchado con puño de 20 cm.		
				NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
030	SYS12	**Ud**	**Mono de trabajo de alta visibilidad**		**13,04**
			Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		
				TRECE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
031	SYS13	**Ud**	**Mono de trabajo en baja tensión**		**172,00**
			Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, EPI de categoría III, según UNE-EN 50286 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		
				CIENTO SETENTA Y DOS EUROS	
032	SYS15	**Ud**	**Traje impermeable (dos piezas)**		**9,04**
			Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde CE.		
				NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
033	SYS16	**Ud**	**Chaleco de alta visibilidad**		**5,99**
			Chaleco de alta visibilidad.		
				CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
034	SYS17	**Ud**	**Mascarila antipolvo**		**0,95**
			Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.		
				CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
035	SYS23	**Ud**	**Gafa anti-impactos y antipolvo**		**4,60**
			Gafa ocular policarbonato panorámico, anti-ralladura y anti-empañante, para riesgos mecánicos (proyecciones) y riesgos por radiaciones (Ultravioleta UV), con marcado CE.		
				CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
036	SYS24	**Ud**	**Pantalla antiproyecciones**		**6,20**
			Pantalla facial transparente de PVC de 200 x 350 mm, para protección frente a impactos de partículas o salpicaduras de líquidos, con marcado CE.		
				SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
037	SYS25	**Ud**	**Orejeras protectores auditivos**		**7,90**
			Protector auditivo diadema, atenuación 32 dB, Negro, con marcado CE.		
				SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
038	SYS26	**Ud**	**Tapones protectores auditivos**		**0,67**
			Tapones antirruidos, CAT II, EN352-2:2003, valor medio de protección 36dB, con marcado CE, ref. 0899 300 331.		
				CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
039	SYS29	**Ud**	**Careta de soldador**		**20,50**
			Distribución de pantalla homologada de cristal abatible para soldadira con casco de enganche rápido, amortizable en cinco usos.		
				VEINTE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
040	SYS30	**Ud**	**Manguitos de cuero**		**3,00**
			Distribución de manguitos de cuero para soladura, amortizable en un solo uso.		
				TRES EUROS	
041	SYS31	**Ud**	**Mandil de cuero**		**10,85**
			Delantal en cuero serraje especial soldador. CE.		
				DIEZ EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
042	SYS32	**Ud**	**Sistema anicaidas**		**102,12**
			Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.	CIENTO DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

Ávila, enero de 2025

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Autor del Proyecto

Fdo.: Javier Blanco García

3. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SS01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
SYS01	**Ud Casco seguridad**			
	Casco básico de polietileno de alta densidad, resistente al impacto, ligero y resistente al envejecimiento, arnés interior en plástico con 4 puntos de anclaje y banda antisudor suave, con marcado CE.			
		12,00	4,10	49,20
SYS02	**Ud Casco seguridad con barboquejo**			
	Distribución de casco de seguridad completo, incluso protector de nuca, barboquejo y amortiguador contra caídas de objetos. UNE-EN 397 y 960 de 1.995.			
		4,00	7,60	30,40
SYS03	**Ud Botas de seguridad de cuero**			
	Par de botas de seguridad, de agua, S5, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE, ref. M423 008 XXX.			
		12,00	24,50	294,00
SYS04	**Ud Botas de agua de PVC**			
	Par de botas de agua PVC, caña alta, de agua S5, puntera de protección metálica y plantilla antiperforación, suela antideslizante, con marcado CE			
		6,00	17,65	105,90
SYS05	**Ud Guantes de cuero**			
	Guantes cuero vacuno, con marcado CE.			
		12,00	2,10	25,20
SYS06	**Ud Guantes de goma**			
	Guante protección nitrilo azul, con soporte de punto de algodón, puño elástico y forro interior, con marcado CE.			
		24,00	1,59	38,16
SYS07	**Ud Guantes antiestáticos**			
	Par de guantes de nylon antiestáticos. UNE-EN 1149-1 y 2.			
		4,00	3,50	14,00
SYS08	**Ud Guantes aislantes**			
	Par de guantes aislantes para protección en contacato eléctrico en tensión hasta 5000V, amortizable en tres usos.			
		4,00	9,49	37,96
SYS10	**Ud Guantes soldadador**			
	Distribución de guantes de soldador acolchado con puño de 20 cm.			
		2,00	9,49	18,98
SYS12	**Ud Mono de trabajo de alta visibilidad**			
	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.			
		12,00	13,04	156,48
SYS13	**Ud Mono de trabajo en baja tensión**			
	Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, EPI de categoría III, según UNE-EN 50286 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.			
		2,00	172,00	344,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SYS15	**Ud Traje impermeable (dos piezas)**			
	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde CE.			
		6,00	9,04	54,24
SYS16	**Ud Chaleco de alta visibilidad**			
	Chaleco de alta visibilidad.			
		12,00	5,99	71,88
SYS17	**Ud Mascarila antipolvo**			
	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.			
		48,00	0,95	45,60
SYS23	**Ud Gafa anti-impactos y antipolvo**			
	Gafa ocular policarbonato panorámico, anti-ralladura y anti-empañante, para riesgos mecánicos (proyecciones) y riesgos por radiaciones (Ultravioleta UV), con marcado CE.			
		12,00	4,60	55,20
SYS24	**Ud Pantalla antiproyecciones**			
	Pantalla facial transparente de PVC de 200 x 350 mm, para protección frente a impactos de partículas o salpicaduras de líquidos, con marcado CE.			
		4,00	6,20	24,80
SYS25	**Ud Orejeras protectores auditivos**			
	Protector auditivo diadema, atenuación 32 dB, Negro, con marcado CE.			
		6,00	7,90	47,40
SYS26	**Ud Tapones protectores auditivos**			
	Tapones antirruidos, CAT II, EN352-2:2003, valor medio de protección 36dB, con marcado CE, ref. 0899 300 331.			
		12,00	0,67	8,04
SYS29	**Ud Careta de soldador**			
	Distribución de pantalla homologada de cristal abatible para soldadira con casco de enganche rápido, amortizable en cinco usos.			
		2,00	20,50	41,00
SYS30	**Ud Manguitos de cuero**			
	Distribución de manguitos de cuero para soladura, amortizable en un solo uso.			
		2,00	3,00	6,00
SYS31	**Ud Mandil de cuero**			
	Delantal en cuero serraje especial soldador. CE.			
		2,00	10,85	21,70
SYS32	**Ud Sistema anicaidas**			
	Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		10,00	102,12	1.021,20
	TOTAL CAPÍTULO SS01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....			**2.511,34**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SS02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
SYS022	**M2 Pasarela de protección de zanjas, pozos o huecos**			
	Pasarela deprotección en zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales con chapa de acero de 12mm, incluso colocación y desmontaje.			
		24,00	5,42	130,08
SYS024	**MI Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A**			
	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, que proporciona resistencia sólo para cargas estáticas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 10°, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, dispuesta de manera que una esfera de 470 mm no pase a través de cualquier apertura, amortizable en 150 usos; rodapié metálico de 3 m de longitud, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo, amortizable en 150 usos y guardacuerpos fijos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón, amortizables en 20 usos.			
		48,00	20,73	995,04
SYS026	**M2 Red horizontal de protección sistema "S" en estructuras**			
	Red de Protección Horizontal tipo "S", de malla de poliamida de 5x5 cm de paso ennudada, con cuerda de D=3mm, sobre huecos para protección de caída de personas y/u objetos, incluso elementos de sujección, cuerdas de atado y de unión, colocación y desmontaje completo, según UNE-EN 1263-1 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo. Norma UNE-EN 1263-2 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.			
		92,50	8,97	829,73
SYS027T	**Ud Línea de anclaje horizontal temporal**			
	Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje capaces de soportar una carga de 25 kN, formado cada uno de ellos por cinta de poliéster de 35 mm de anchura, tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y argolla, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte de hormigón o metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.			
		2,00	117,15	234,30
SYS0212	**Ud Seta protectora de ferralla**			
	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.			
		1.000,00	0,20	200,00
	TOTAL CAPÍTULO SS02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....			**2.389,15**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SS03 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRAS			
	SUBCAPÍTULO SS03.01 SEÑALIZACIÓN			
SYS03011	**Ud Placa reflectante circular de D=60 cm.**			
	Placa con pintura reflectante circular de 50 cm. de diámetro sobre trípode, para señales de tráfico incluso colocacióny posterior retirada incluido.			
		3,00	56,18	168,54
SYS03012	**Ud Placa reflectante triangular de L=50 cm.**			
	Placa con pintura reflectante triangular de 50 cm. de lado sobre trípode para señales de tráfico incluso colocación y posterior retirada.			
		2,00	51,25	102,50
SYS03013	**Ud Cartel general indicativo de riesgos**			
	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.			
		4,00	13,67	54,68
SYS03015	**Ud Pictograma 45x30 cm. opaco**			
	Pictograma de señalización de dimensiones 45x30 cm. y de tipo opaco, para indicadores en zona de obras de advertencias, prohibición, obligación, extinción, evacuación, salvamento y socorro.			
		4,00	6,89	27,56
	TOTAL SUBCAPÍTULO SS03.01 SEÑALIZACIÓN.....			**35**
	SUBCAPÍTULO SS03.02 BALIZAMIENTO			
SYS020	**Ml Vallado provisional con vallas trasladables**			
	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.			
		150,00	22,67	3.400,50
SYS03.023	**Ml Malla plástico**			
	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.			
		100,00	3,72	372,00
SYS03.025	**Ml Cinta de señalización**			
	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.			
		200,00	0,08	16,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO SS03.02 BALIZAMIENTO.....			**3.78**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO SS03.03 DEFENSAS			
SYS03.031	**UD Barrera plástica**			
	Barrera móvil de polietileno bicolor tipo new jersey, en módulos de 100x50x40 cm de poliester reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, con orificio superiorde llenado de agua o arena, de 100 kg de lastre y reutilizable hasta 15 puestas, incluso colocación y retirada.			
		20,00	19,88	397,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO SS03.03 DEFENSAS.....			**39**
	TOTAL CAPÍTULO SS03 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRAS.....			**4.539,38**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SS04 EXTINCION DE INCENDIOS			
SYS041	**Ud Extintor de nieve carbónica CO2 incluida revisión**			
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 Kg de agente extinto, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110, completamente instalado			
		1,00	98,50	98,50
SYS042	**Ud Extintor de polvo químico ABC polivalente incluida revisión**			
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extinto, con soporte manómetro comprobable, y boquiulla con difusor, según UNE 23110, completamente instalado			
		1,00	53,10	53,10
	TOTAL CAPÍTULO SS04 EXTINCION DE INCENDIOS			**151,60**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SS05 INSTALACIONES SANITARIAS DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SYS051	**Mes Alquiler caseta prefabricada para vestuarios, aseos y duchas**			
	Mes de alquiler de caseta de obra equipadas con bancos, taquillas, perchas, lavabos, duchas, inodoros, espejos, secamanos, jaboneras, radiadores e instalacion electrica y agua para vestuario y aseos de aprox. 20 m2 cada una, o acceso a instalacion equivalente, en la obra.			
		6,00	143,10	858,60
SYS052	**Mes Alquiler caseta prefabricada para comedor**			
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. Dotada de bancos y mesa, calientacomidas, recipiente de basuras, fregadero, radiador, espejo, jabonera y secamanos.			
		6,00	137,80	826,80
SYS053	**Ud Acometida provisional de saneamiento, fontanería y electricidad**			
	Acometida provisional de saneamiento y fontanería de caseta a la red, hasta una distancia máxima de 8 m totalmente instalada.			
		1,00	530,00	530,00
SYS055	**H Hora de mano de obra empleada en limpieza y desinfección de inst**			
	Hora de mano de obra empleada en limpieza y desinfección de instalaciones de higiene y bienestar			
		24,00	15,00	360,00
	TOTAL CAPÍTULO SS05 INSTALACIONES SANITARIAS DE HIGIENE Y BIENESTAR.....			**2.575,40**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SS06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
SYS061	**Ud Botiquín de urgencia**			
	Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared, con contenido.			
		2,00	49,88	99,76
	TOTAL CAPÍTULO SS06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....			**99,76**

4. RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CTR Arenas de San Pedro. Seguridad y Salud.

Capítulo	Resumen	Importe	%
SS01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	2.511,34	20,47
SS02	PROTECCIONES COLECTIVAS	2.389,15	19,48
SS03	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRAS	4.539,38	37,01
SS04	EXTINCION DE INCENDIOS	151,60	1,24
SS05	INSTALACIONES SANITARIAS DE HIGIENE Y BIENESTAR	2.575,40	21,00
SS06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	99,76	0,81
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**12.266,63**	

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud a la expresada cantidad de DOCE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Ávila, enero de 2025

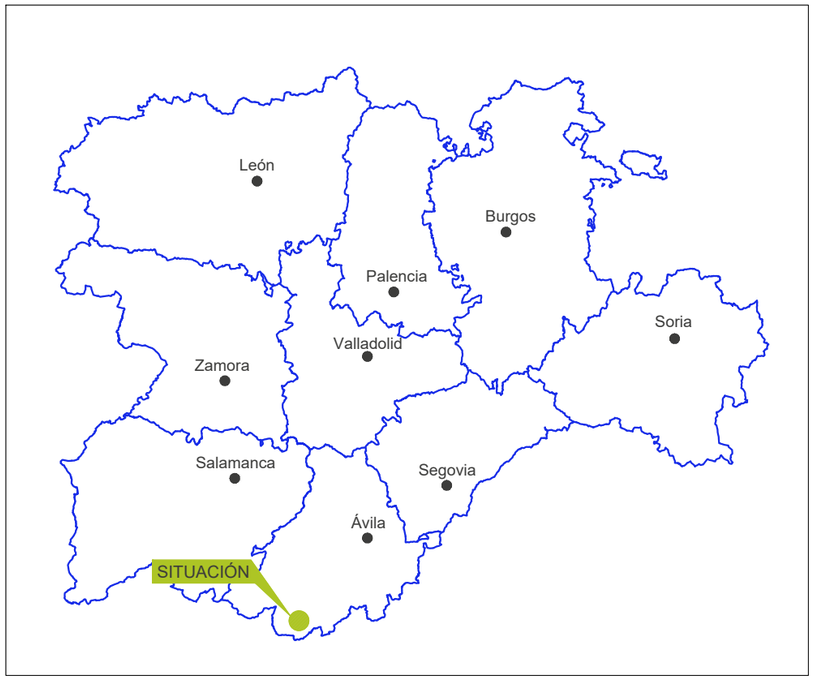
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Autor del Proyecto

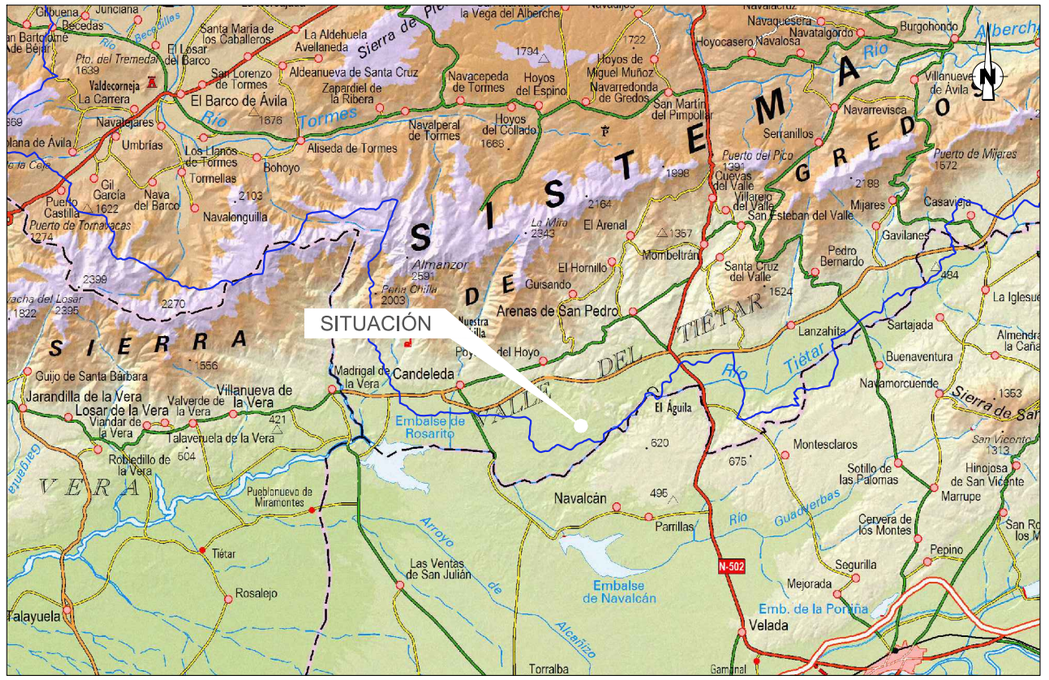
Fdo.: Javier Blanco García

DOCUMENTO Nº 2

PLANOS



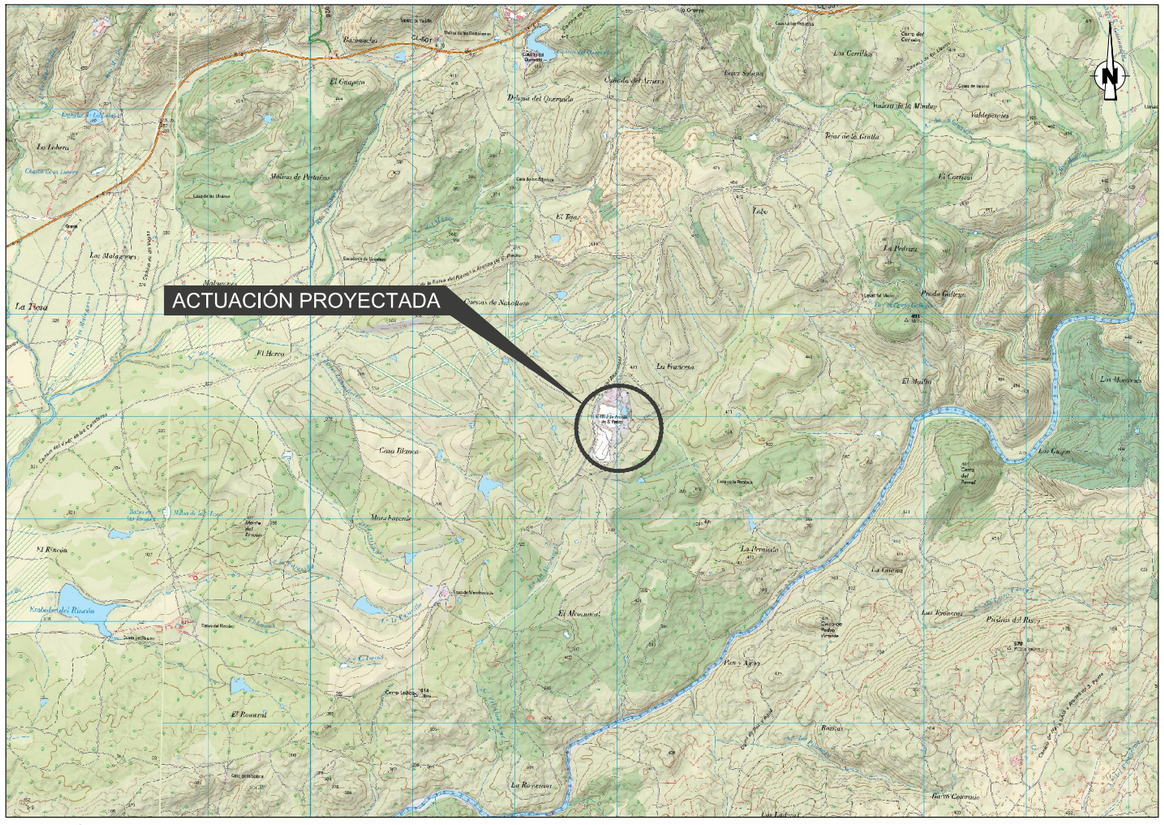
MAPA CASTILLA Y LEÓN
SIN ESCALA



SITUACIÓN
ESCALA 1:500.000

ÍNDICE DE PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. ESTADO ACTUAL. ORTOFOTO
3. PLANTA GENERAL
4. ADAPTACIÓN DE ZONA DE DESCARGA
5. ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE CLASIFICACIÓN
6. ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE AFINO
7. CONSTRUCCIÓN DE TÚNEL DE FERMENTACIÓN
8. INSTALACIÓN DE SEPARADORES DE HIDROCARBUROS
9. REDES DE SERVICIOS

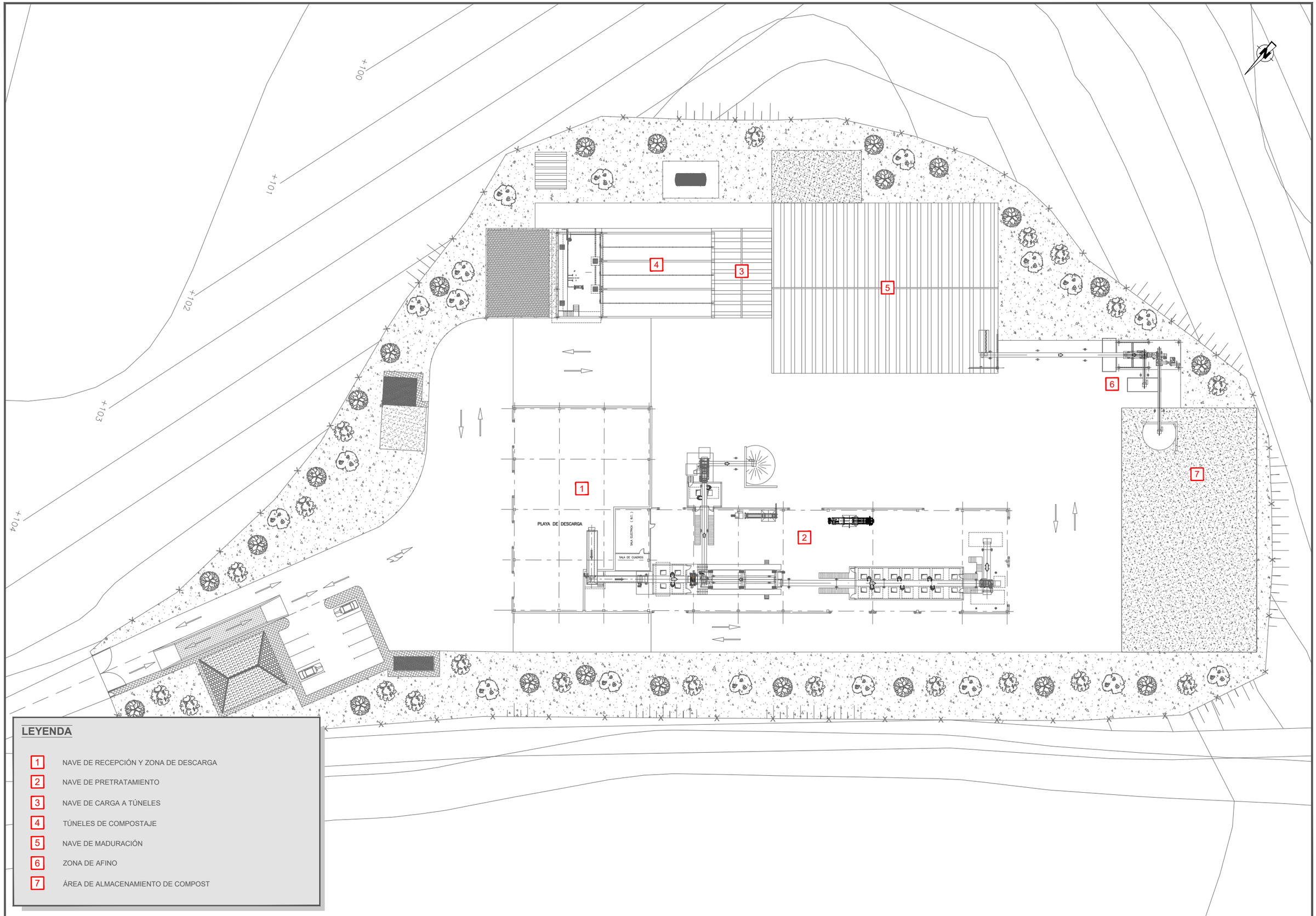


SITUACIÓN
ESCALA 1:60.000



EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1:4.000

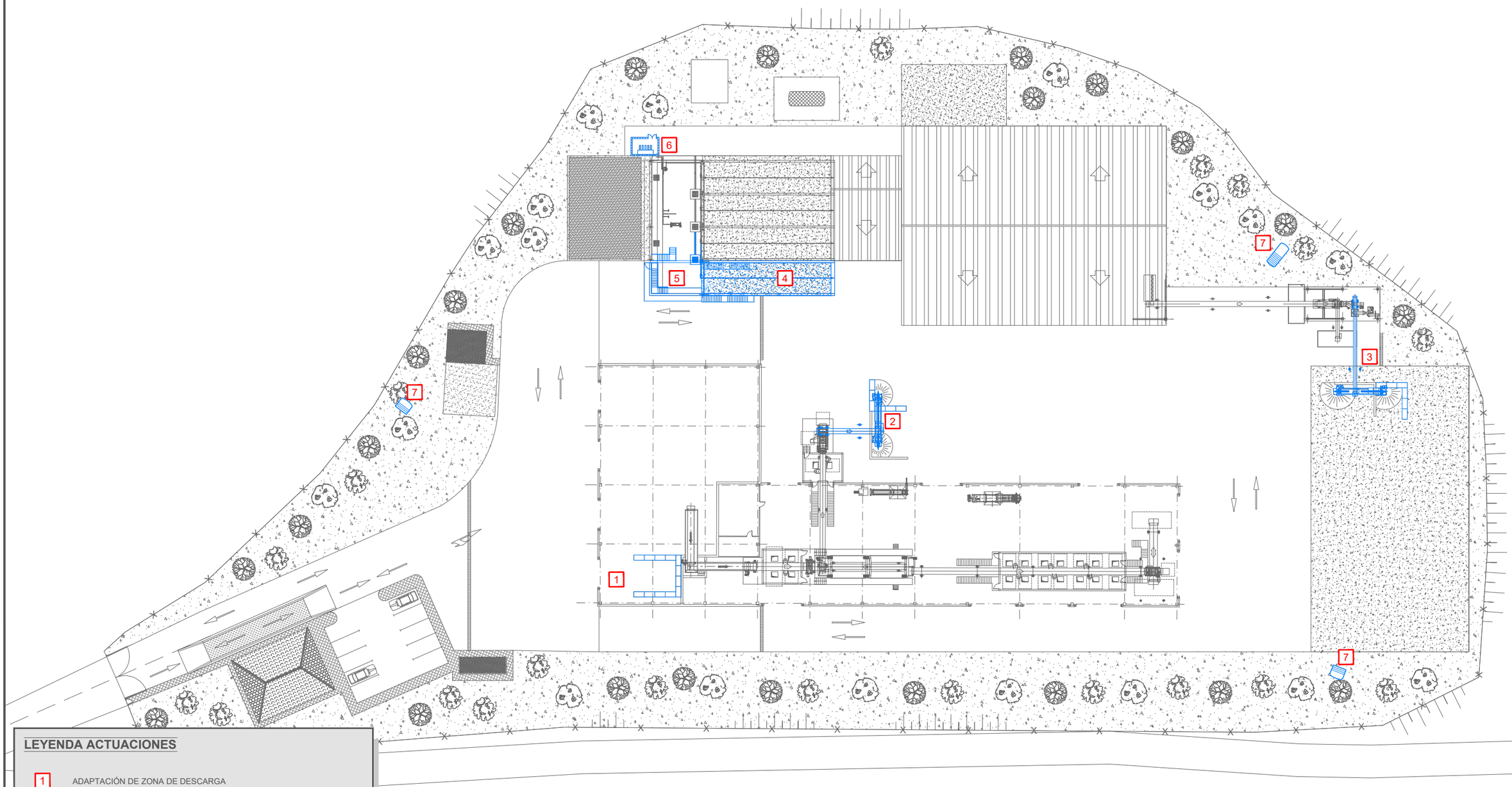
PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería — INgeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA — COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: INDICADAS — 0,0 - - — Original A3	PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	PLANO Nº: 1 — HOJA: 01 DE 01



LEYENDA

1. NAVE DE RECEPCIÓN Y ZONA DE DESCARGA
2. NAVE DE PRETRATAMIENTO
3. NAVE DE CARGA A TÚNELES
4. TÚNELES DE COMPOSTAJE
5. NAVE DE MADURACIÓN
6. ZONA DE AFINO
7. ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE COMPOST

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InpreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería, PREvención, MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA, COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/600 (0,0 6,0 12,0) Original A3	PLANO: ESTADO ACTUAL	PLANO Nº: 2 HOJA: 01 DE 01



LEYENDA ACTUACIONES

1	ADAPTACIÓN DE ZONA DE DESCARGA
2	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE CLASIFICACIÓN
3	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE AFINO
4	CONSTRUCCIÓN DE TÚNEL DE FERMENTACIÓN
5	AMPLIACIÓN DE GALERÍA DE VENTILADORES
6	NUEVO CUADRO DE MANDOS
7	INSTALACIÓN DE SEPARADOR DE HIDROCARBUROS

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar

EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería — INgeniería PREvención MEDioambiente

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
JAVIER BLANCO GARCÍA
COLEGIADO Nº 35.693

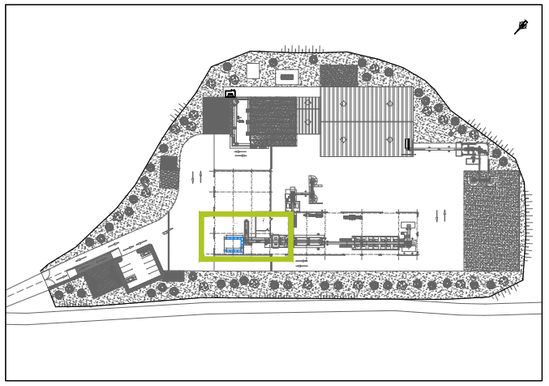
PROYECTO:
ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)

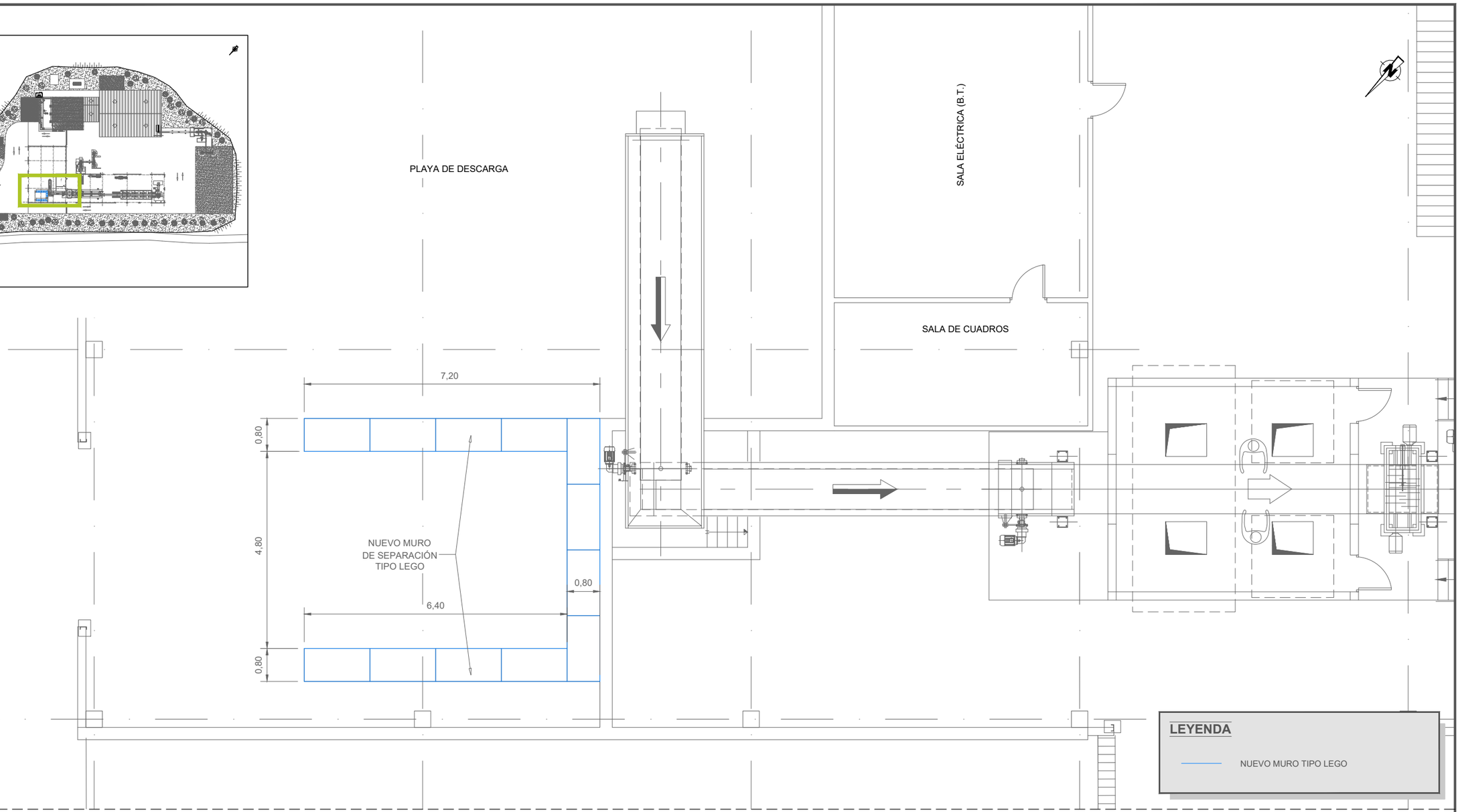
FECHA: ENERO 2025

ESCALA: 1/600
0,0 6,0 12,0
Original A3

PLANO: PLANTA GENERAL

PLANO Nº: 3
HOJA: 01 DE 01





PLANTA
ESCALA 1:100

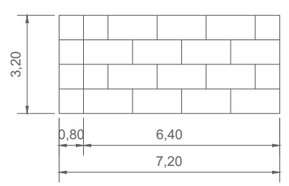
LEYENDA

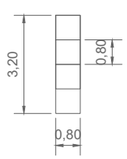
NUEVO MURO TIPO LEGO

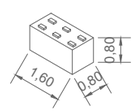
DETALLE MURO DE SEPARACIÓN

ESCALA 1:200
Cotas en m

COLOCACIÓN DE LOS BLOQUES DE HORMIGÓN TIPO LEGO EN EL MURO DE SEPARACIÓN



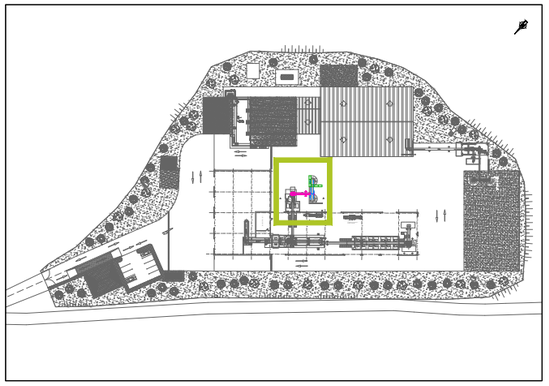


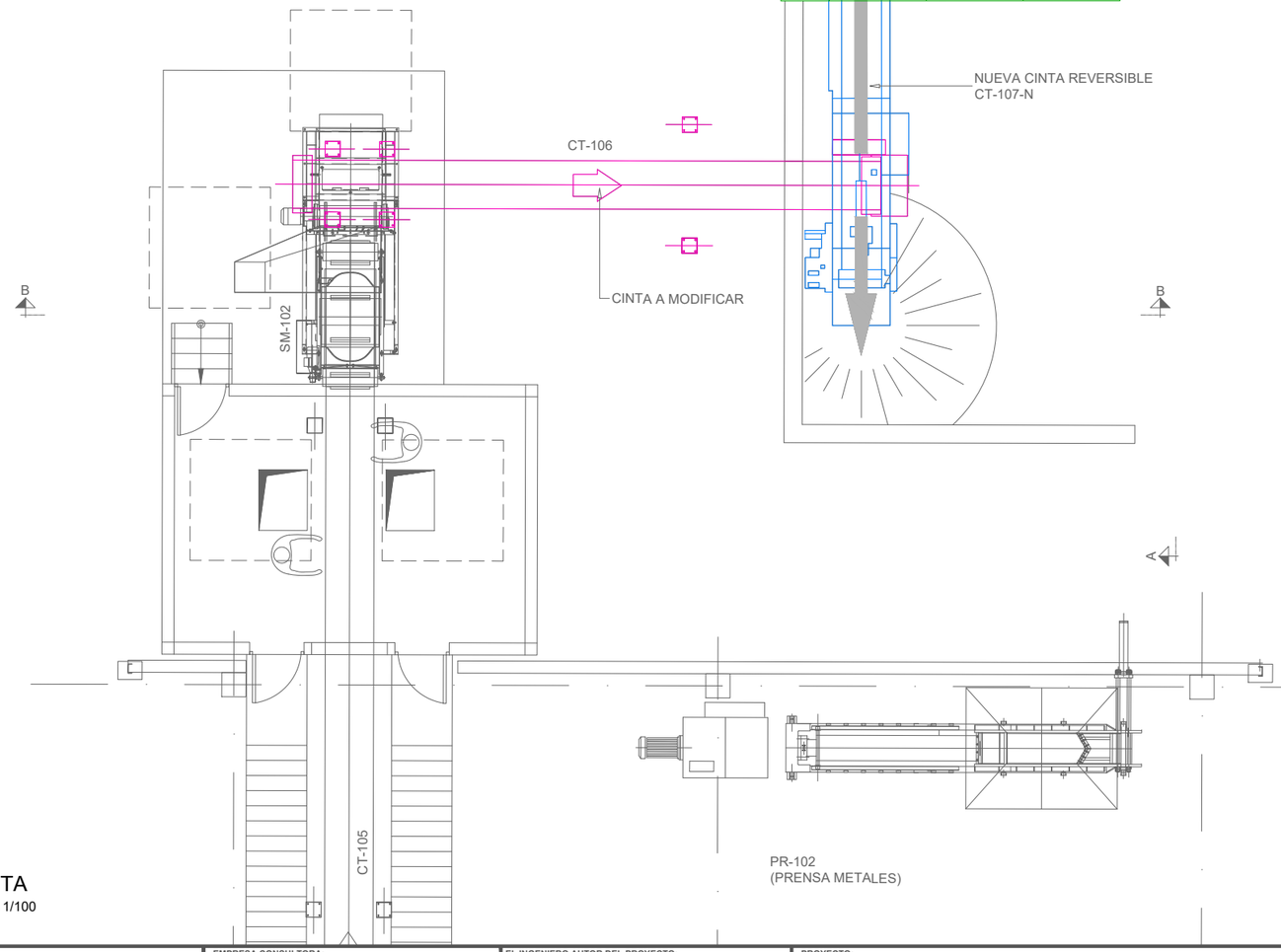




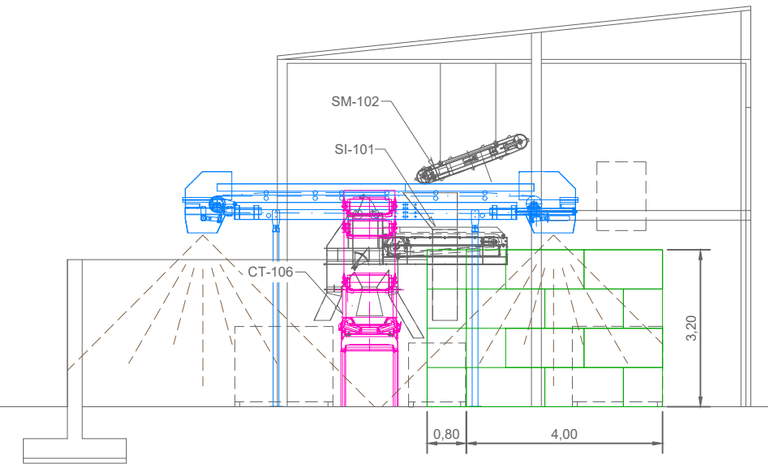


PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: INDICADAS 0,0 - - Original A3	PLANO: ADAPTACIÓN DE ZONA DE DESCARGA	PLANO Nº: 4 HOJA: 01 DE 01

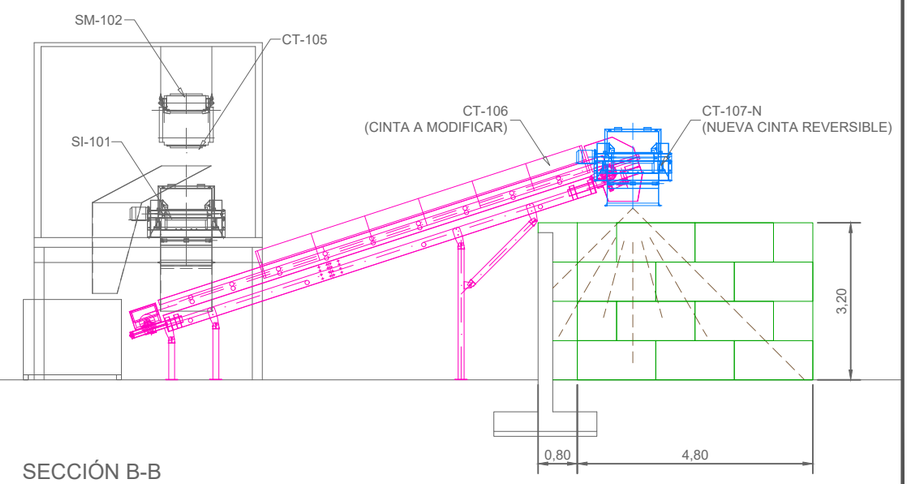




PLANTA
ESCALA 1/100



SECCIÓN A-A
ESCALA 1/125

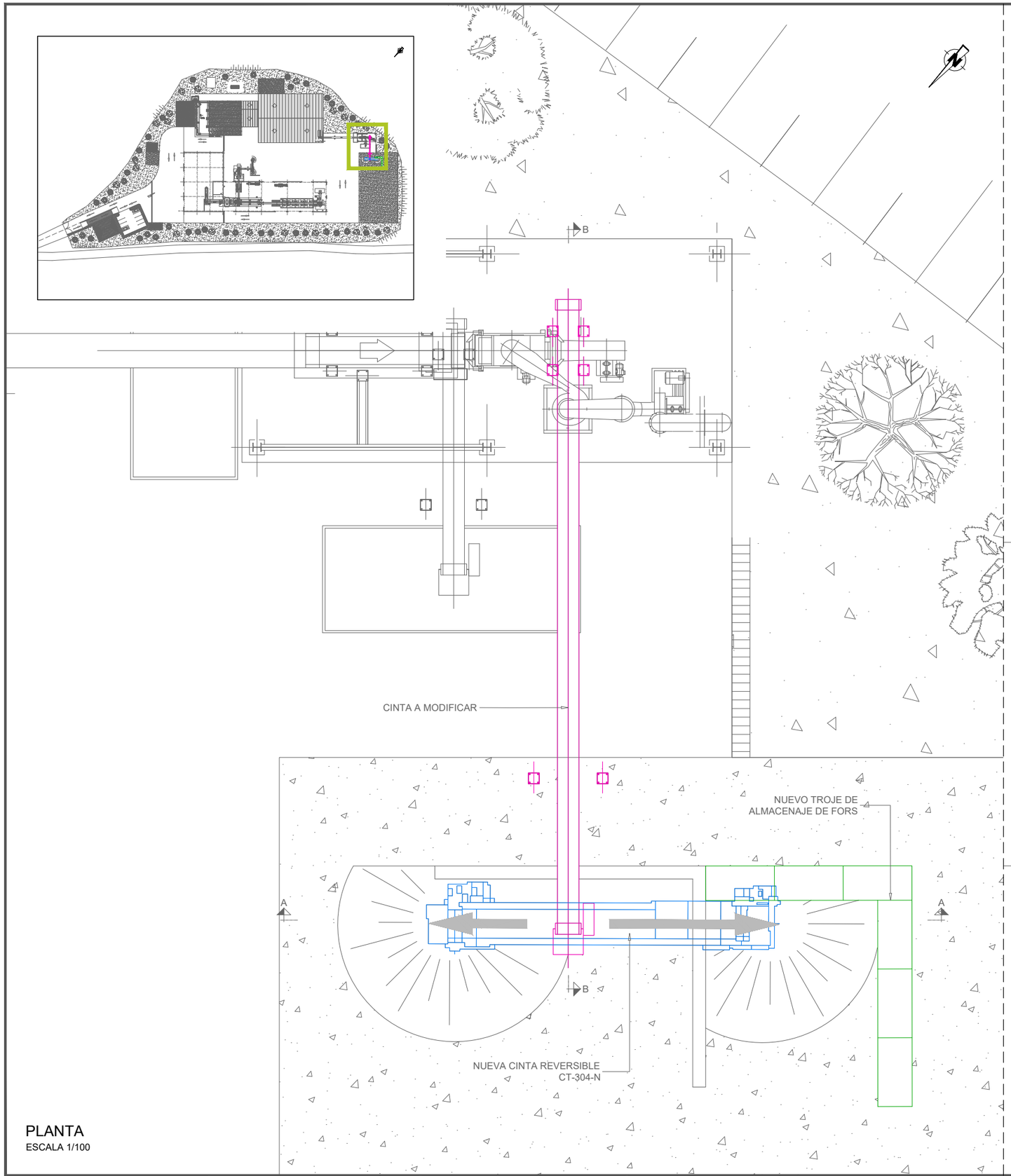


SECCIÓN B-B
ESCALA 1/125

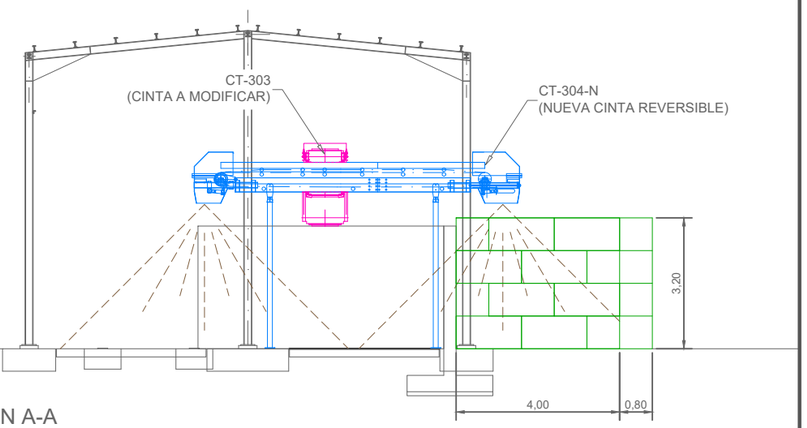
LEYENDA

- CINTA A MODIFICAR
- NUEVA CINTA REVERSIBLE
- NUEVO TROJE DE ALMACENAJE DE FORS

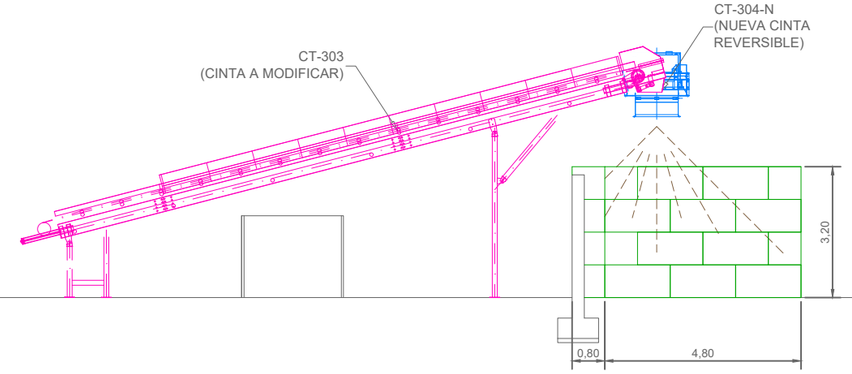
PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería, PREvención, MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA, COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: INDICADAS 0,0 - - Original A3	PLANO: ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE CLASIFICACIÓN	PLANO Nº: 5 HOJA: 01 DE 01



PLANTA
ESCALA 1/100



SECCIÓN A-A
ESCALA 1/150



SECCIÓN B-B
ESCALA 1/150

LEYENDA

- CINTA A MODIFICAR
- NUEVA CINTA REVERSIBLE
- NUEVO TROJE DE ALMACENAJE DE FORS

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería, PREvención, MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA, COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: INDICADAS 0,0 - - Original A3	PLANO: ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE AFINO / PLANO Nº: 6 / HOJA: 01 DE 01

CONSTRUCCIÓN DE
CUADRO DE MANDOS

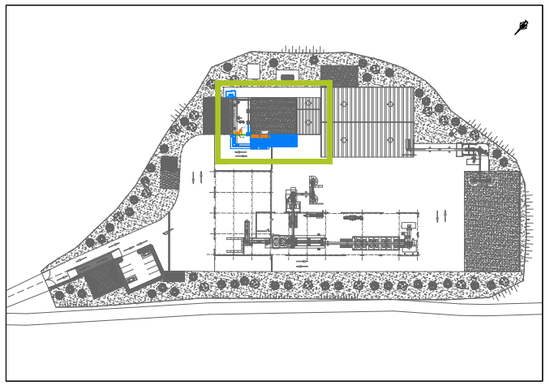
DESMONTAJE
DE ESCALERAS

DESMONTAJE
DE ESCALERAS

DEMOLICIÓN
DE MURO

AMPLIACIÓN DE GALERÍA
DE VENTILADORES

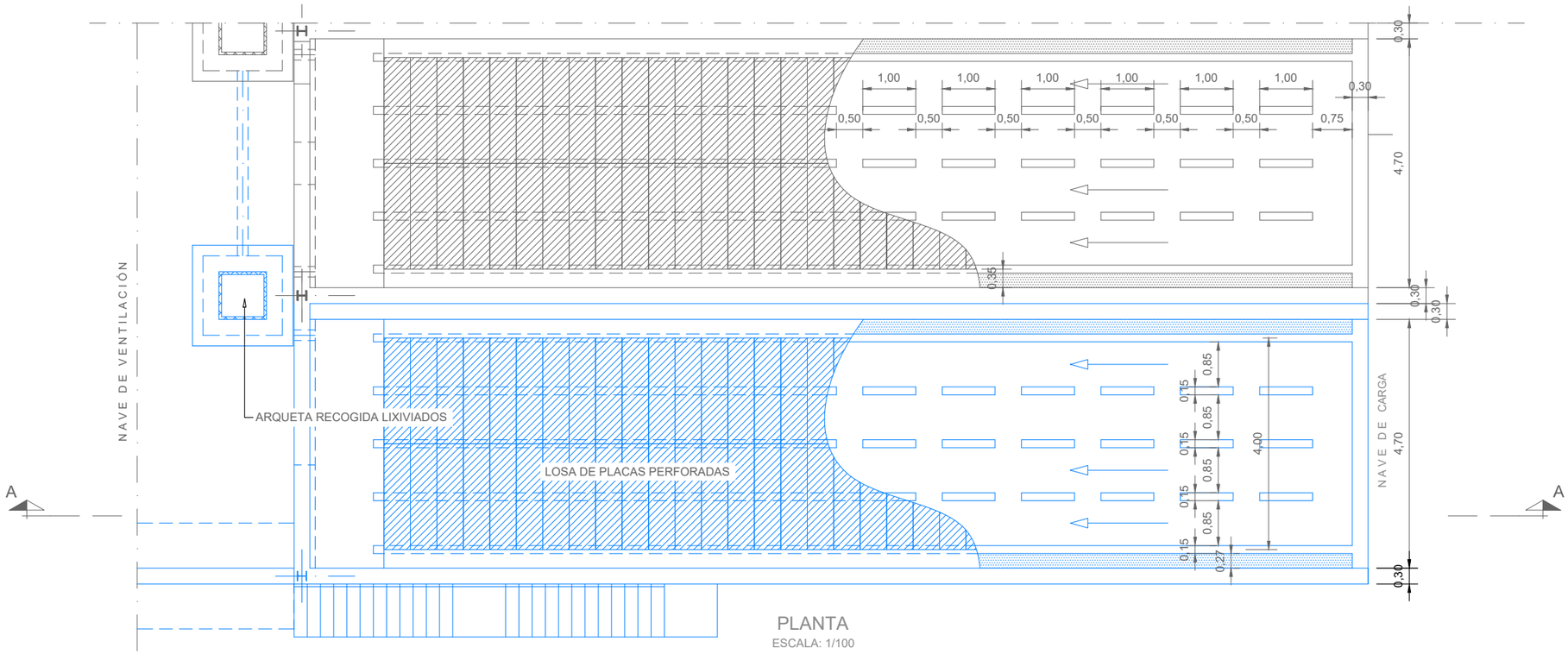
CONSTRUCCIÓN DE 1
TÚNEL DE COMPOSTAJE

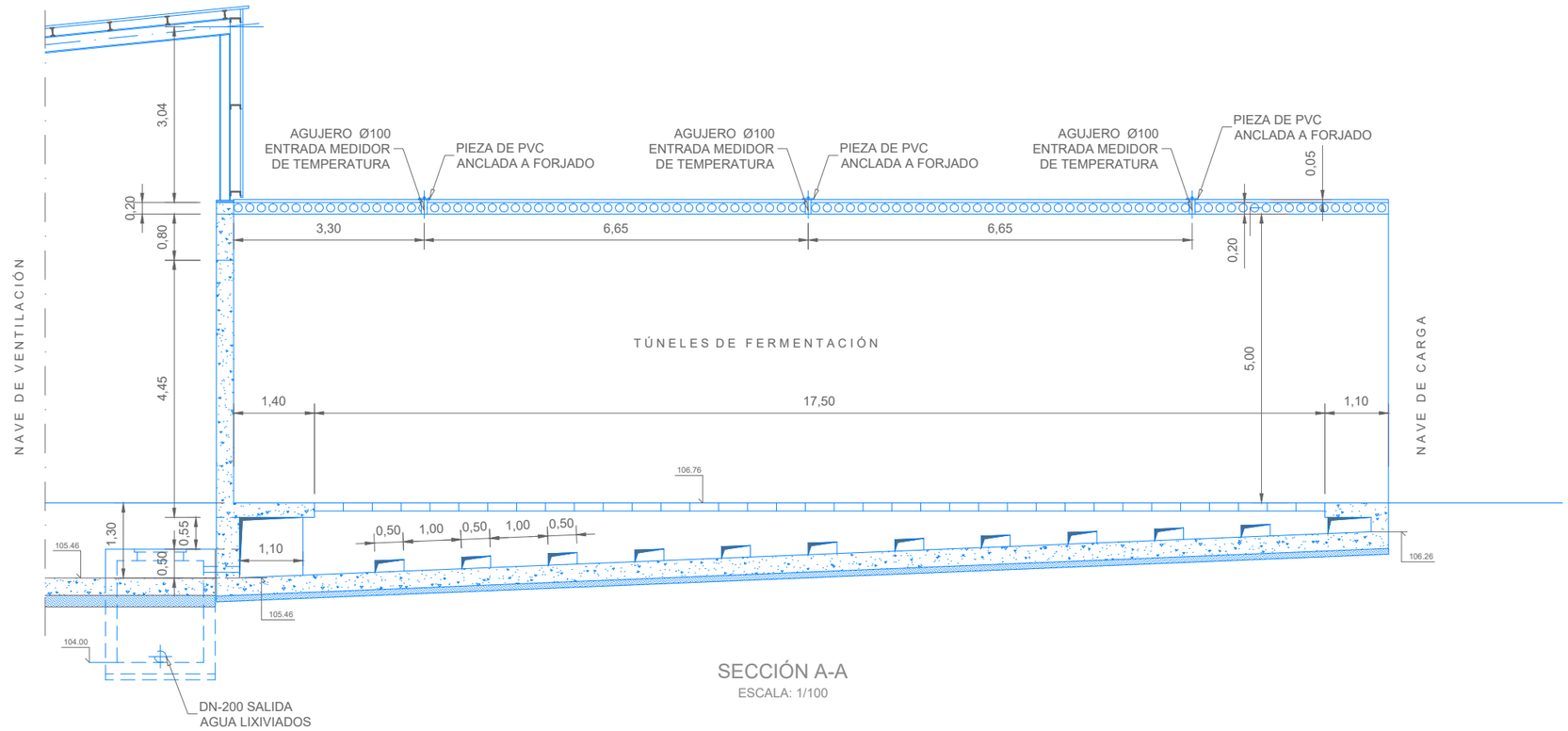


LEYENDA

- ACTUACIONES NUEVAS
- DEMOLICIÓN DE MURO
- ESCALERAS A DESMONTAR

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería PREvención MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/125 (0,0 1,25 2,5) Original A3	PLANO: CONSTRUCCIÓN DE TÚNEL DE FERMENTACIÓN	PLANO Nº: 7 HOJA: 01 DE 01

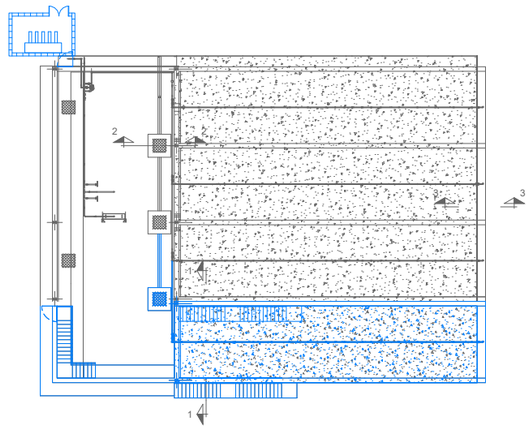




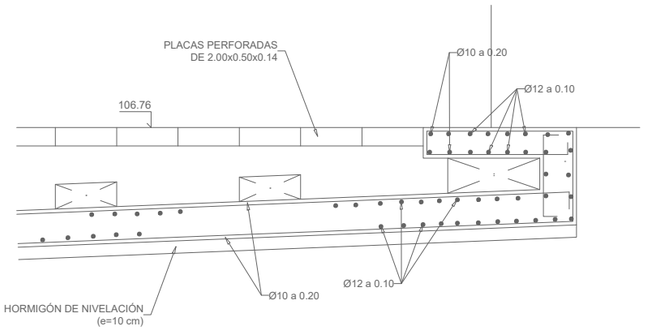
PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería, PREvención, MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA, COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/100 (0,0 1,0 2,0) Original A3	PLANO: TÚNEL DE COMPOSTAJE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

PLANO Nº: 7.1

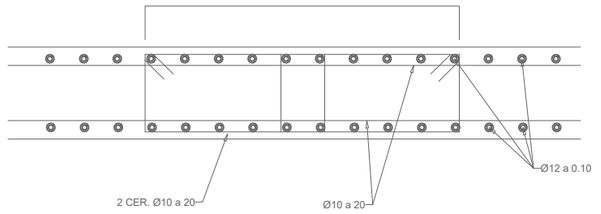
HOJA: 01 DE 08



PLANTA CLAVE
ESCALA 1:400



SECCIÓN 3-3
ESCALA 1:50



SECCIÓN 4-4
ESCALA 1:20

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL

HORMIGÓN

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Hormigón	Nivel de Control	Resistencia Característica	Recubrimiento Nominal (mm) Vida Útil: 50 años	Coeficientes Parciales de Seguridad
Zapatas y cimentaciones	HA-25/F/30/XC2	ESTADÍSTICO	25 N/mm²	70	Situación Persistente: γ_c=1,50
Muros y losas	HA-35/F/20/XC4+XA2	100 por 100	35 N/mm²	50	Situación Accidental: γ_c=1,30
Hormigones de Limpieza	HL-150/F/30	ESTADÍSTICO	10 N/mm²	–	γ_c=1,00 (fuego)
Vigas Prefabricadas	HA-35/P/20/XC3	100 por 100	35 N/mm²	50	

ACERO

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Acero	Nivel de Control	Resistencia Característica		Coeficientes Parciales Seguridad (γ_s)
Cimentaciones	B-500 S	NORMAL	500 N/mm²	El acero a emplear en las armaduras vendrá acompañado de los certificados de conformidad con el código estructural	Situación Persistente (in situ): 1,15 Situación Persistente (prefabricado): 1,10
Elementos in situ	B-500 S	NORMAL	500 N/mm²		
Elementos prefabricados	B-500 S	NORMAL	500 N/mm²		
Mallazo	B-500 T	NORMAL	500 N/mm²		
Vigas Prefabricadas Pretensadas, Correas	Y 1860 CØ5,0	NORMAL	1580 N/mm²		Situación Accidental: 1,00
	Y 1860 S7Ø13		1630 N/mm²		
	Y 1860 S7Ø15,2		1630 N/mm²		

EJECUCIÓN

Nivel de Control de la Ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para la comprobación de Estados límites Últimos				
	TIPO DE ACCIÓN	Situación Permanente o Transitoria		Situación Accidental	
		E. favorable	E. desfavorable	E. favorable	E. desfavorable
NORMAL	Permanente	γ_G=0,80	γ_G= 1,35	γ_G= 1,00	γ_G= 1,00
	Permanente de valor no constante	γ_{G^*}=1,00	γ_{G^*}=1,50	γ_{G^*}=1,00	γ_{G^*}=1,00
	Variable	γ_Q= 0,00	γ_Q= 1,50	γ_Q= 0,00	γ_Q= 1,00
	Accidental	——	——	γ_p= 1,00	γ_p=1,00

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

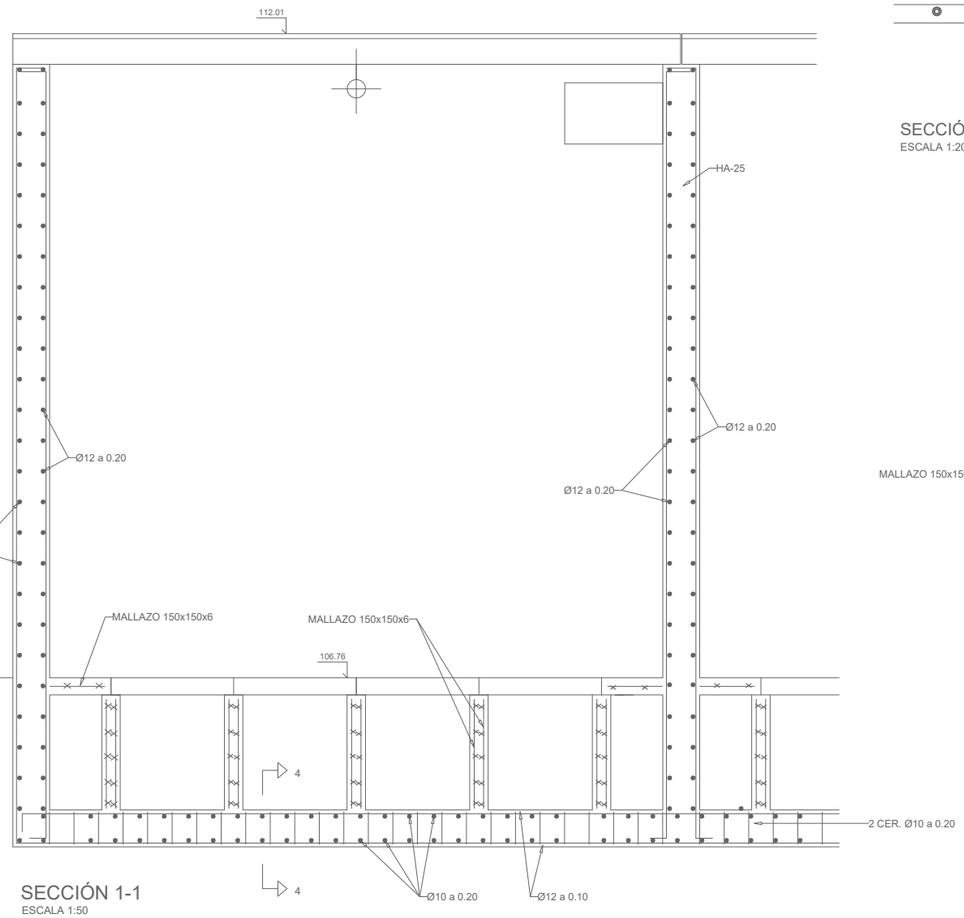
LOS PRODUCTOS PARA LOS QUE SEA EXIGIBLE EL MARCADO CE VENDRÁN ACOMPAÑADOS POR LA DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA CORRESPONDIENTE

NOTAS GENERALES:

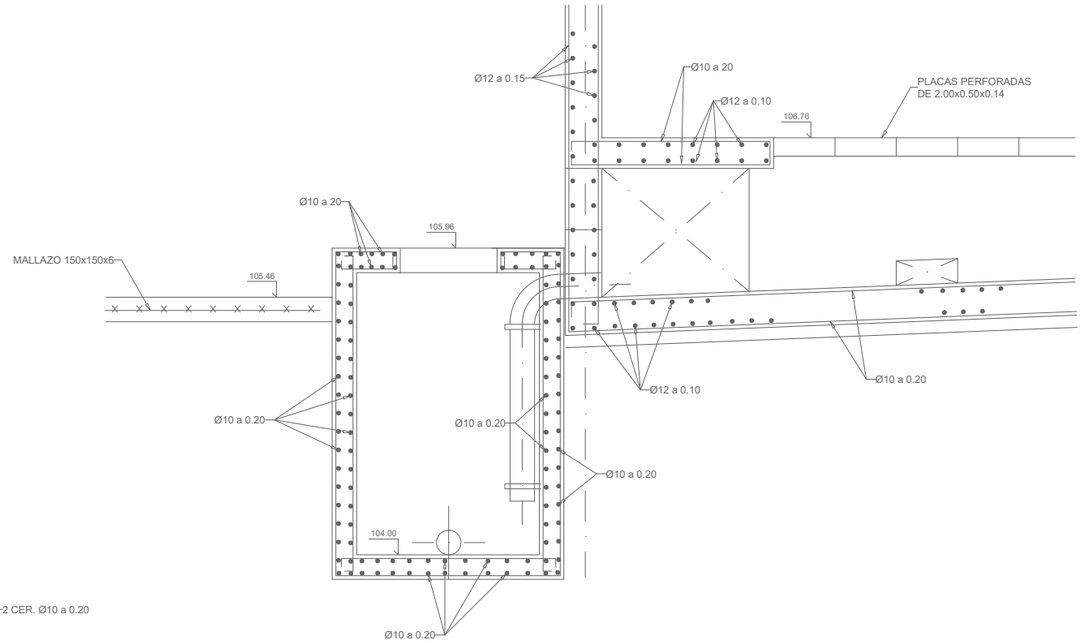
1ª_ SE CONSIDERA ESTRUCTURA EXTERIOR AQUELLA EN QUE LOS ELEMENTOS DE HORMIGÓN (PILARES, VIGAS, LOSAS, ETC...) NO TENGAN NINGÚN TIPO DE REVESTIMIENTO O PROTECCIÓN.

2ª_ INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE PROYECTO EL HORMIGÓN DEBERÁ CUMPLIR CON LAS LIMITACIONES A LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO INDICADO EN LA TABLA 43.2.1.a DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL

TIPO DE EXPOSICIÓN	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (Kg/m³)
XC2	0.60	275
XC3	0.55	300
XM1	0.50	325

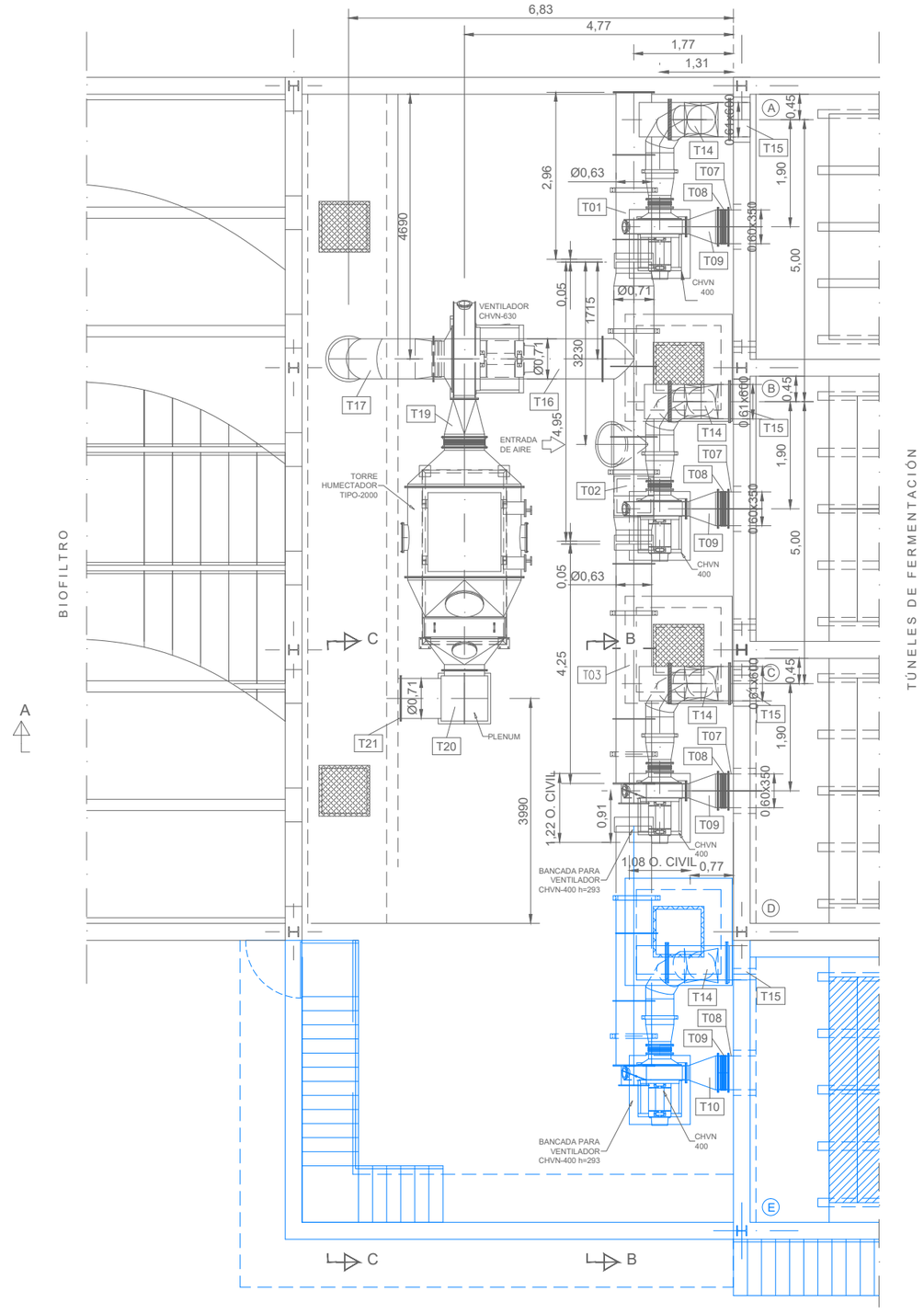


SECCIÓN 1-1
ESCALA 1:50



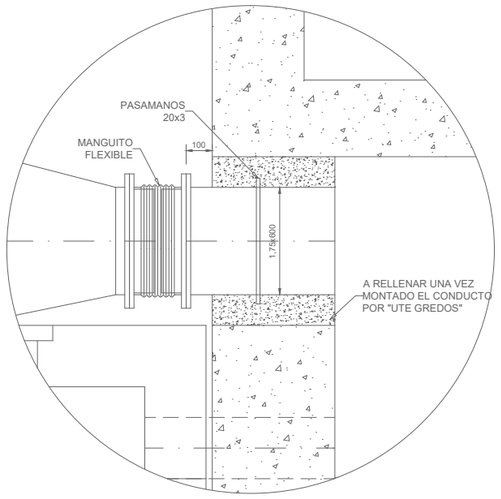
SECCIÓN 2-2
ESCALA 1:50

PETICIONARIO:	EMPRESA CONSULTORA:	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	PROYECTO:	FECHA:	ESCALA:	PLANO:	PLANO Nº:
Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	InPreMed Estudio de Ingeniería INgeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	ENERO 2025	INDICADAS 0,0 - - Original A3	TÚNEL DE COMPOSTAJE ARMADURAS	7.1 HOJA: 02 DE 08



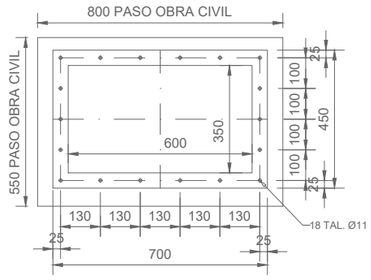
PLANTA

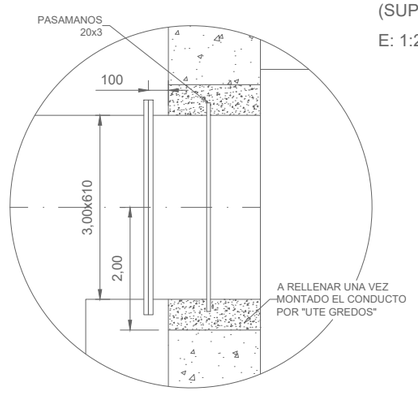
ESCALA 1:100



DETALLE -M-
DETALLE PASAMUROS
(INFERIOR)

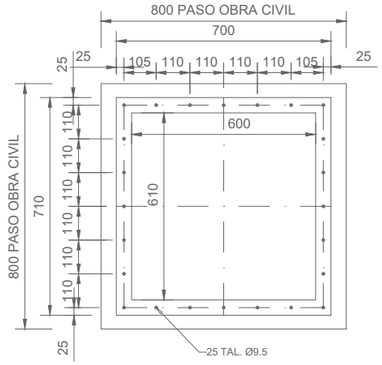
E: 1:20

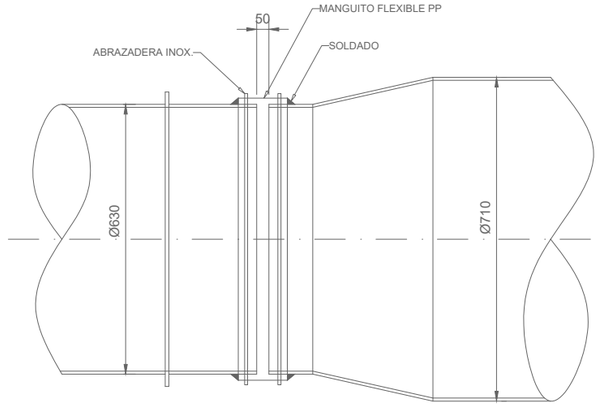




DETALLE -Z-
DETALLE PASAMUROS
(SUPERIOR)

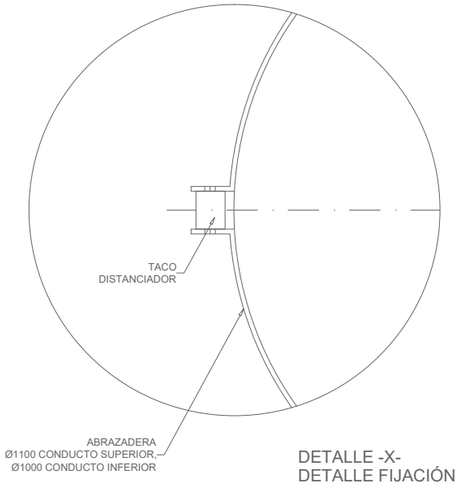
E: 1:20





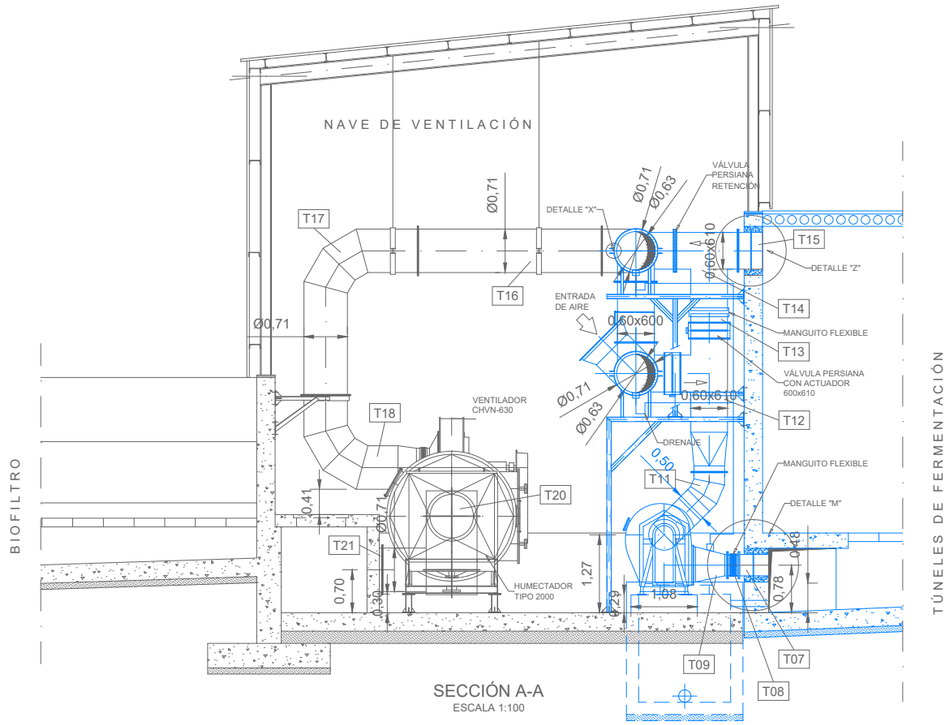
DETALLE-V-

DETALLE UNIÓN TRAMO CONDUCTO

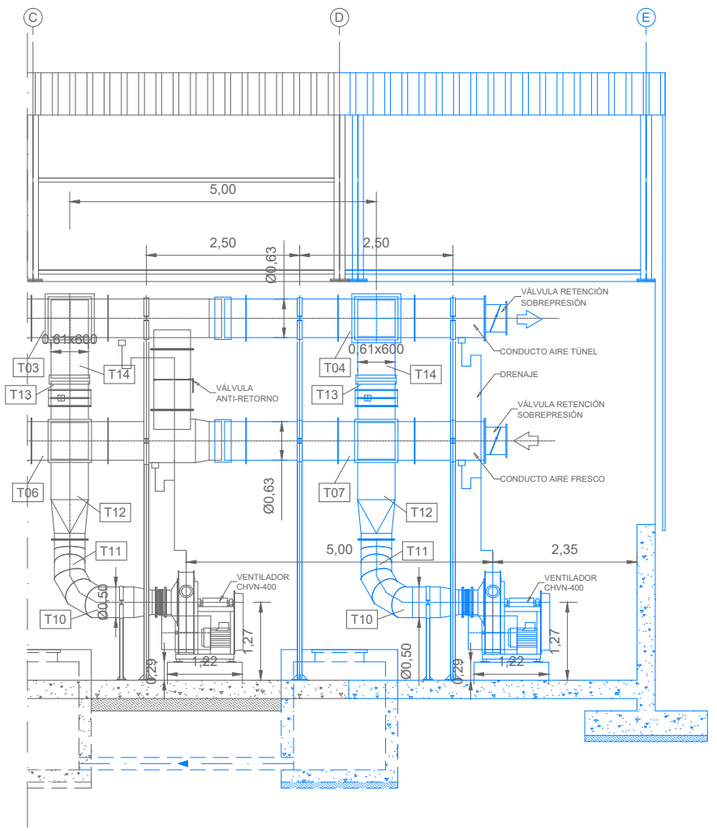


DETALLE -X-
DETALLE FIJACIÓN
CONDUCTO

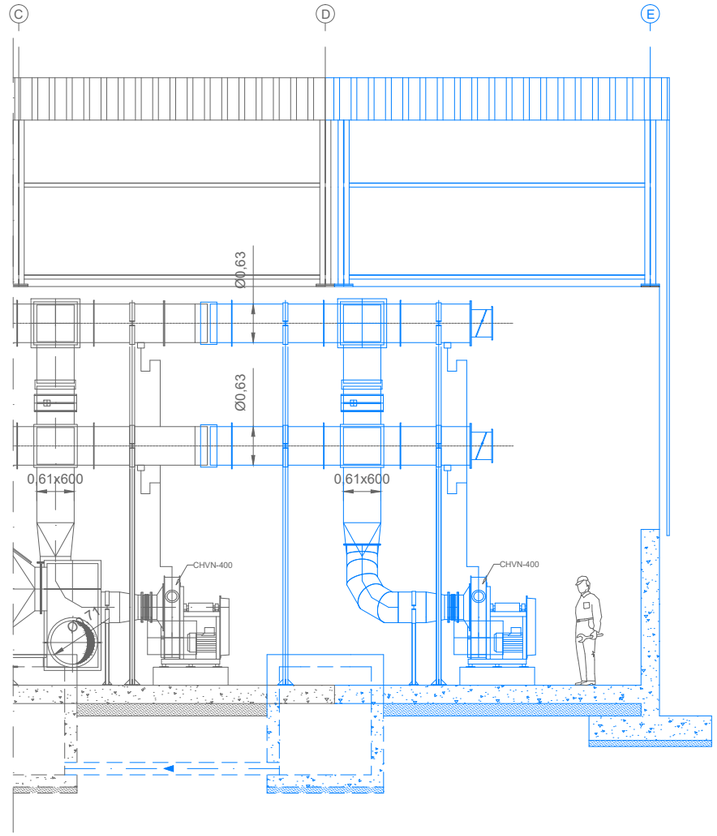
PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería — INgeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA — COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/100 (0,0 — 1,0 — 2,0) Original A3	PLANO: TÚNEL DE COMPOSTAJE LÍNEA DE AIRE, PLANTA Y DETALLES. EQUIPOS MECÁNICOS	PLANO Nº: 7.1 HOJA: 03 DE 08



SECCIÓN A-A
ESCALA 1:100

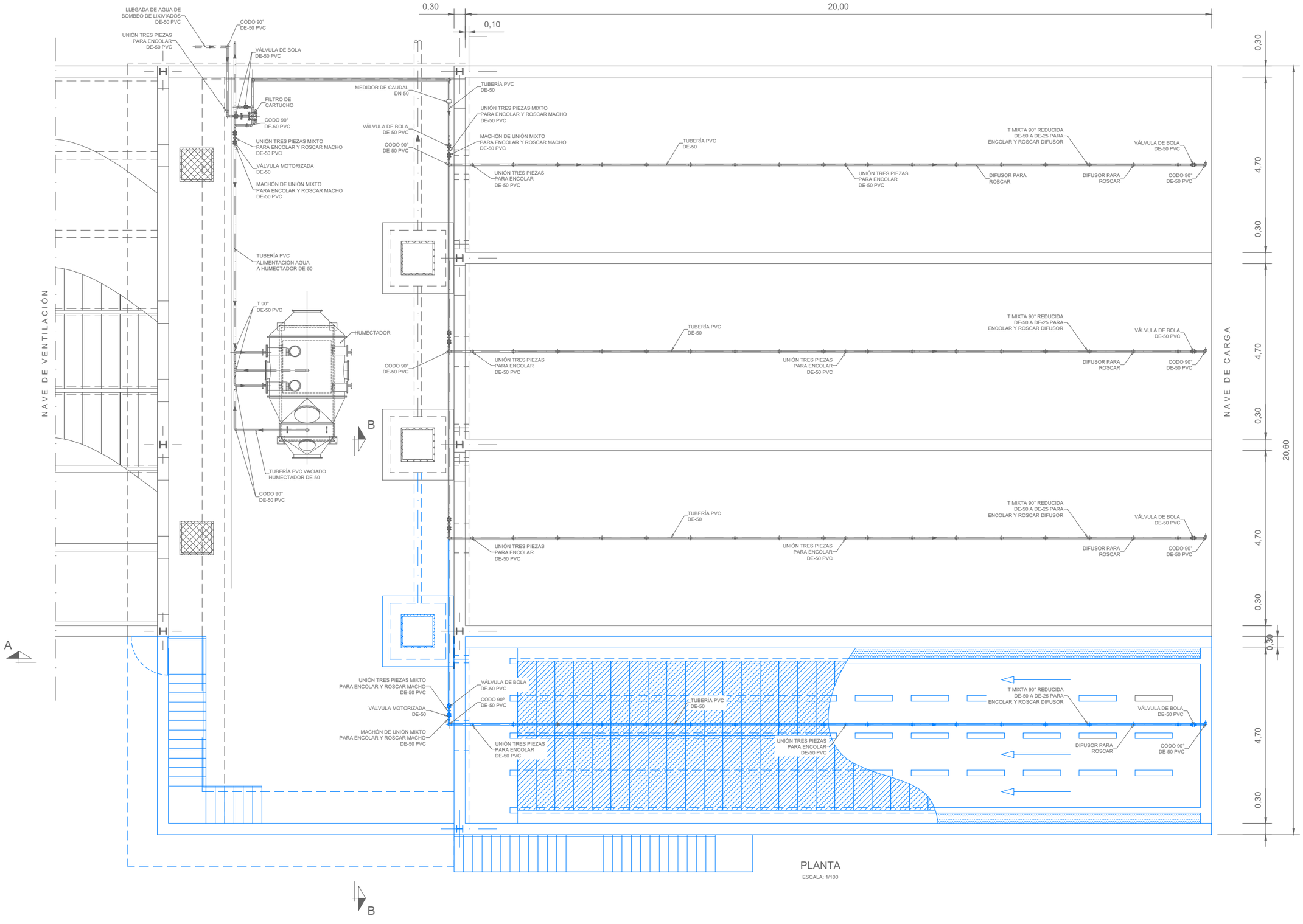


SECCIÓN B-B
ESCALA 1:100



SECCIÓN C-C
ESCALA 1:100

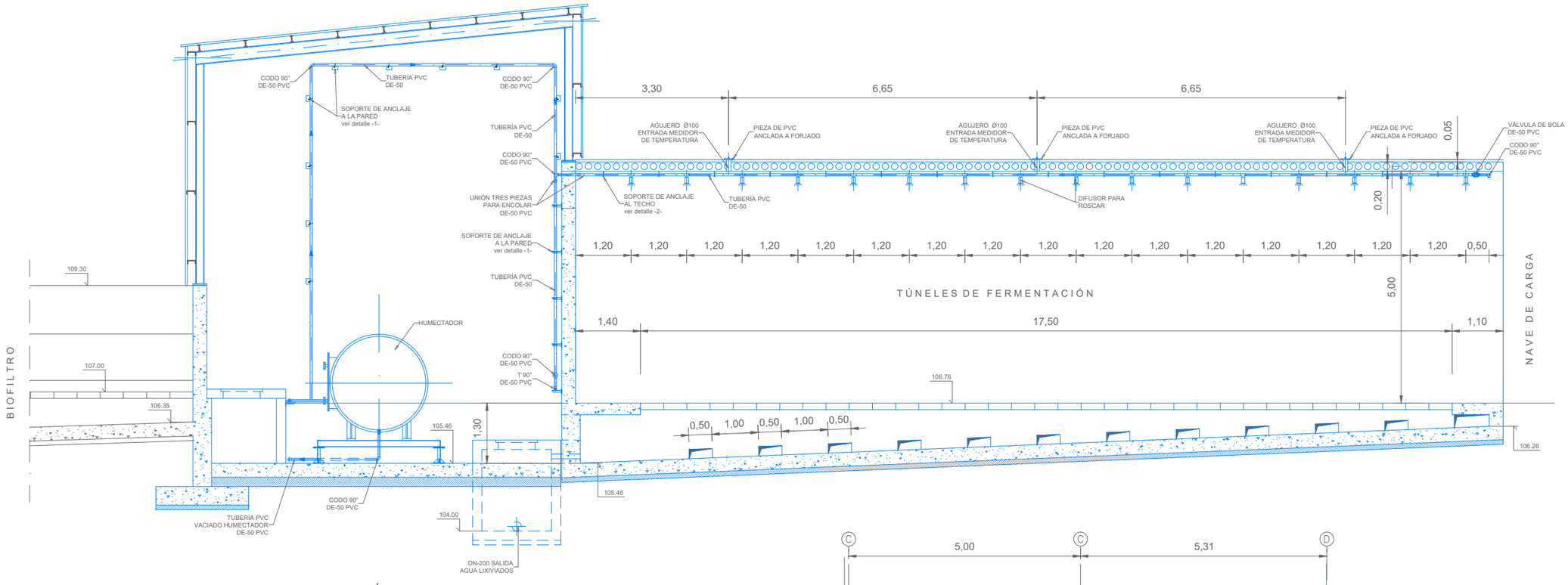
PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/100 (0,0 1,0 2,0) Original A3	PLANO: TÚNEL DE COMPOSTAJE LÍNEA DE AIRE. SECCIONES. EQUIPOS MECÁNICOS	PLANO Nº: 7.1 HOJA: 04 DE 08



PLANTA

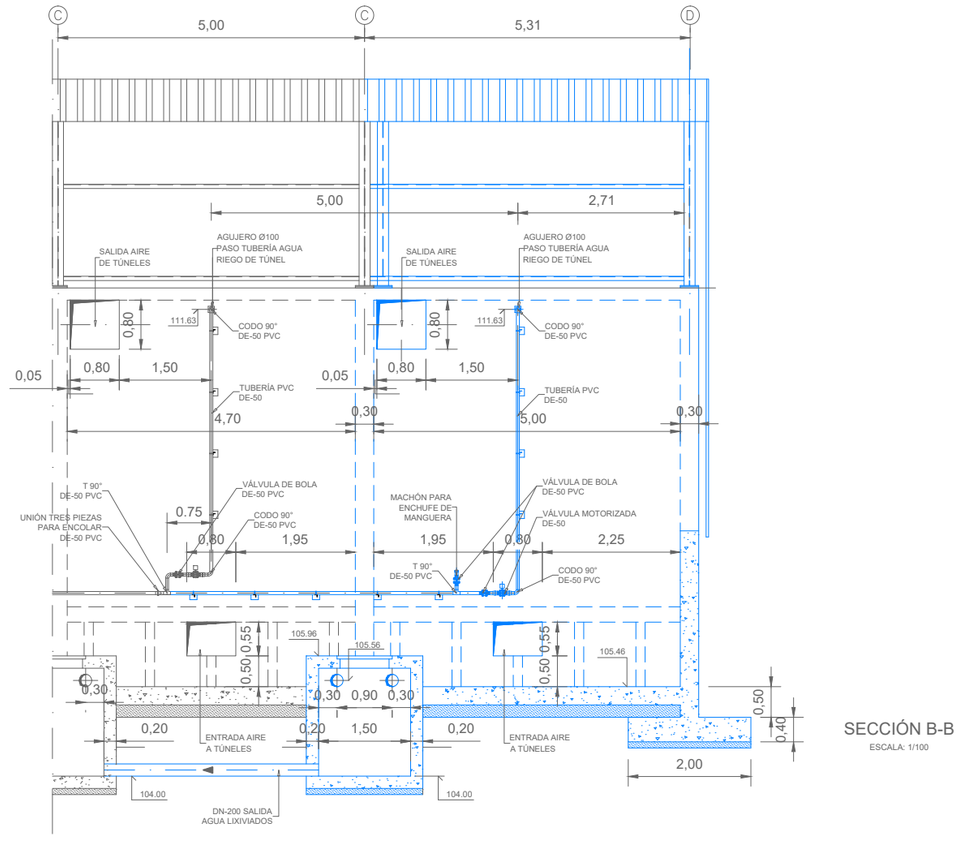
ESCALA: 1/100

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería — INgeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA — COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/100 — 0,0 1,0 2,0 — Original A3	PLANO: TÚNEL DE COMPOSTAJE LÍNEA DE AGUA. PLANTA. EQUIPOS MECÁNICOS	PLANO Nº: 7.1 — HOJA: 05 DE 08



SECCIÓN A-A

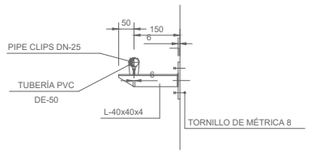
ESCALA: 1/100



SECCIÓN B-B

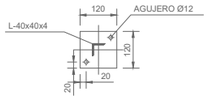
ESCALA: 1/100

DETALLE -1-



ALZADO

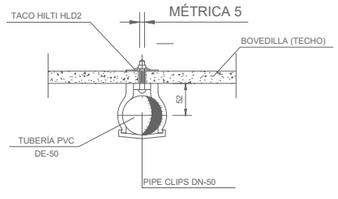
ESCALA 1:10



PLANTA

ESCALA 1:10

DETALLE -2-

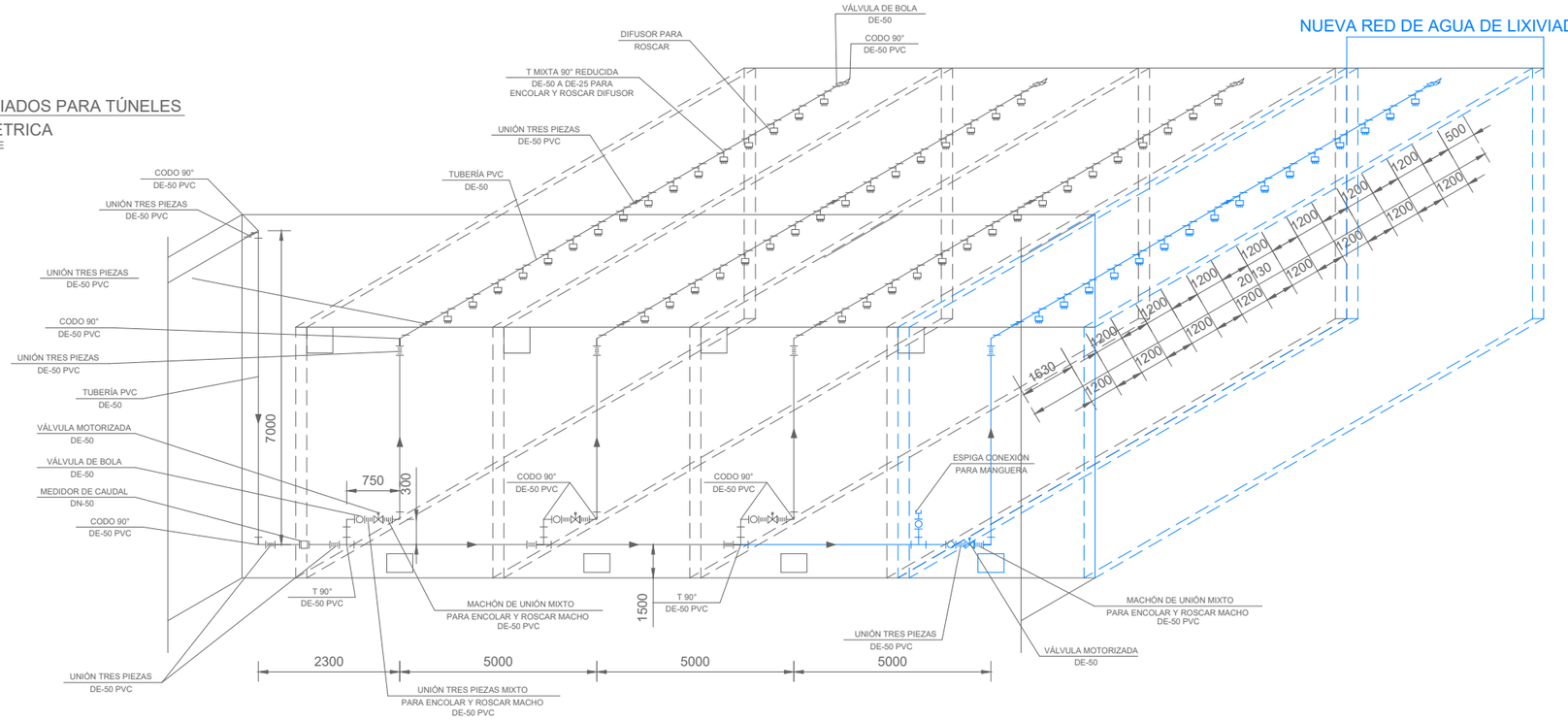


ALZADO

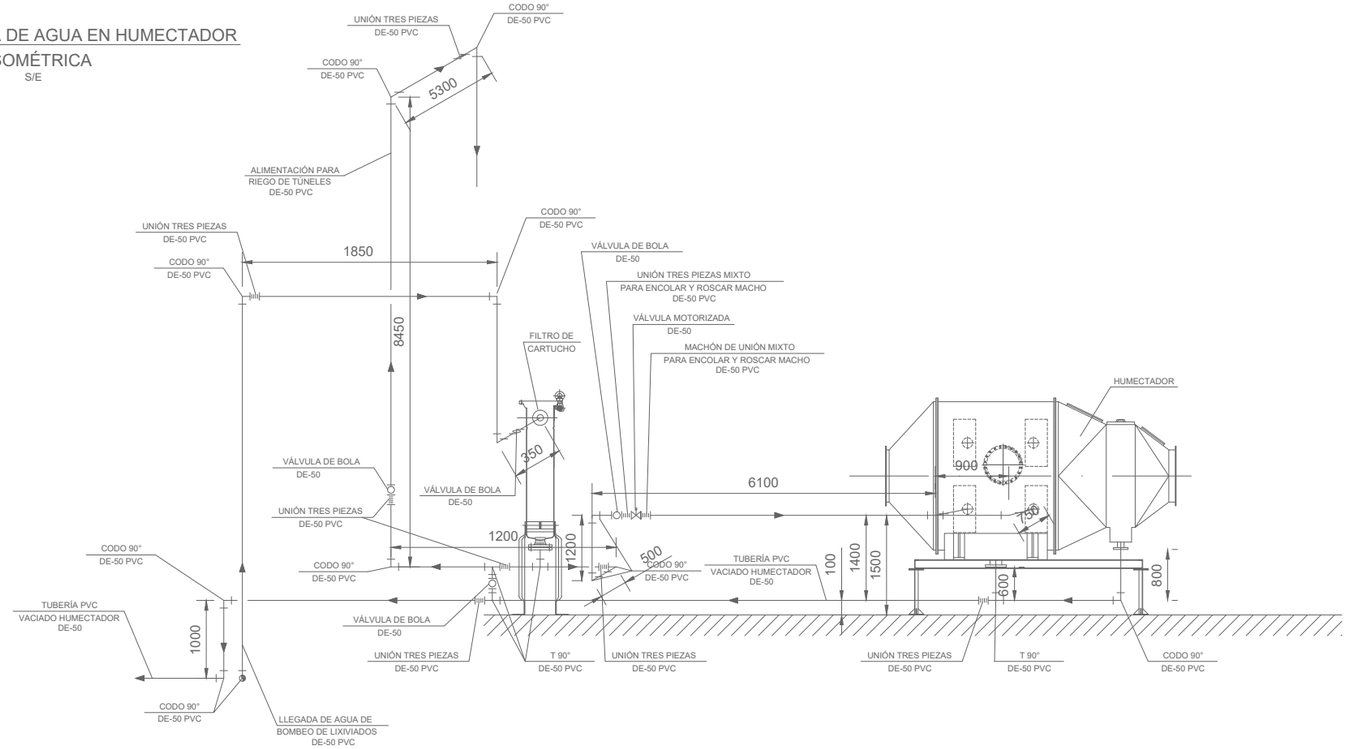
ESCALA 1:5

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería PREvención MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/100 (0,0 1,0 2,0) Original A3	PLANO: TÚNEL DE COMPOSTAJE LÍNEA DE AGUA. SECCIONES. EQUIPOS MECÁNICOS	PLANO Nº: 7.1 HOJA: 06 DE 08

RED DE AGUA DE LIXIVIADOS PARA TÚNELES
ISOMÉTRICA
S/E



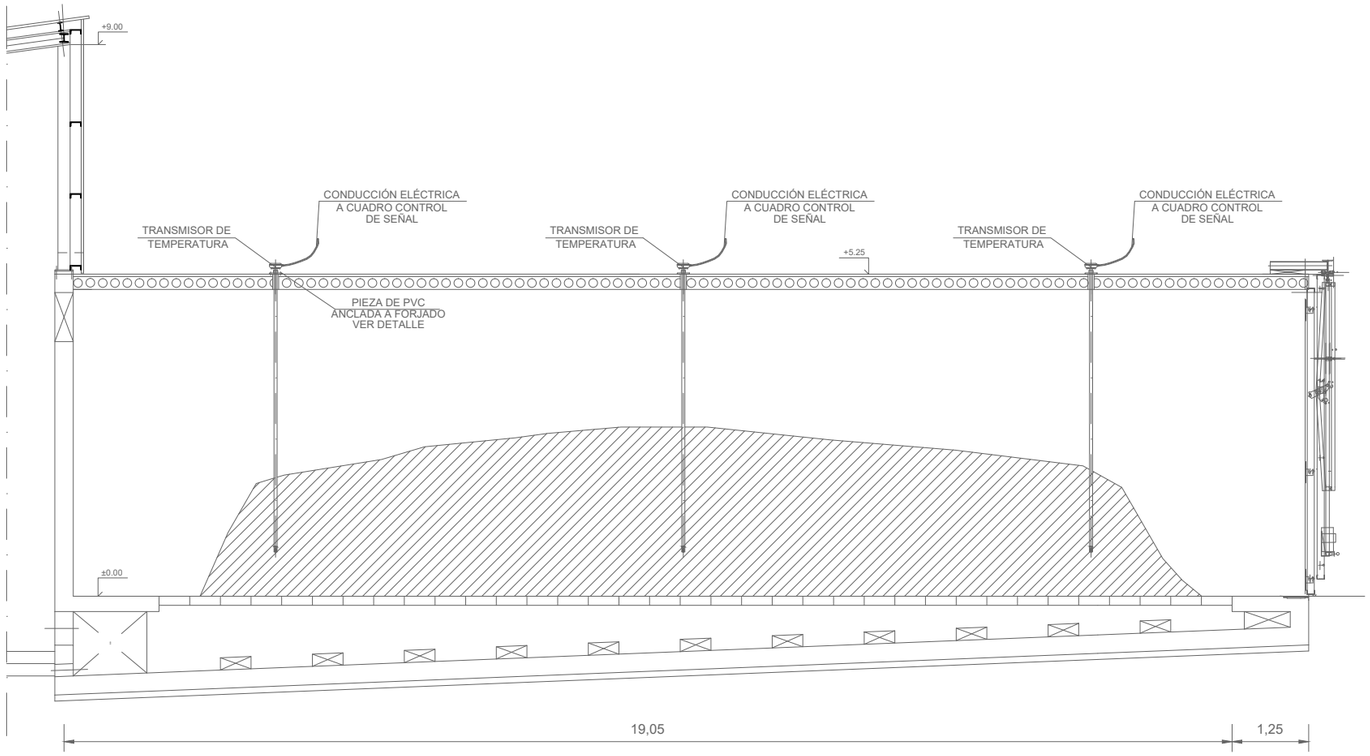
ENTRADA Y SALIDA DE AGUA EN HUMECTADOR
ISOMÉTRICA
S/E



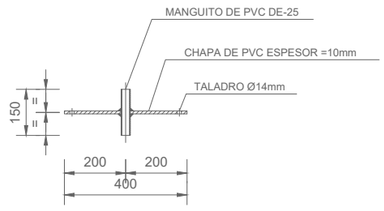
NOTA: EL TUBO UNIFILAR INDICA
EL EJE DE LAS TUBERÍAS

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (Ingeniería, PREvención, MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: S/E 0,0 - - Original A3	PLANO: TÚNEL DE COMPOSTAJE LÍNEA DE AGUA. SECCIONES. EQUIPOS MECÁNICOS

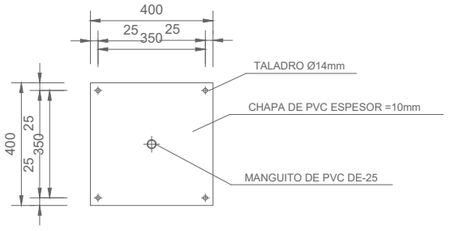
PLANO Nº: 7.1
HOJA: 07 DE 08



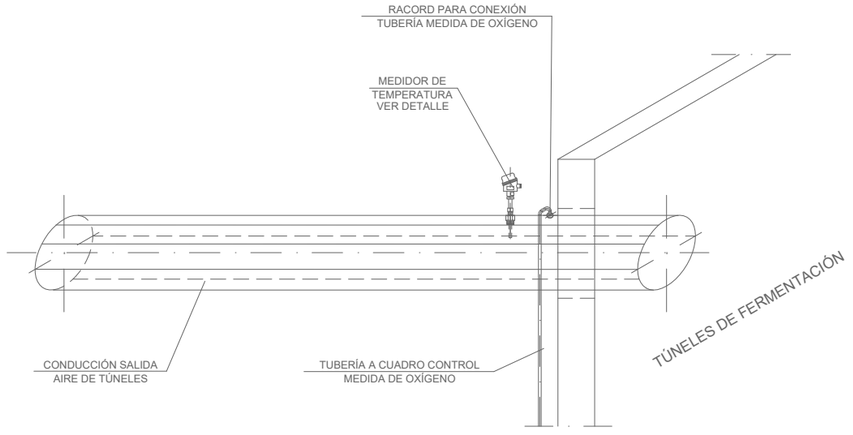
DETALLE -1-
MEDIDOR DE TEMPERATURA EN TÚNELES
ESCALA 1:100



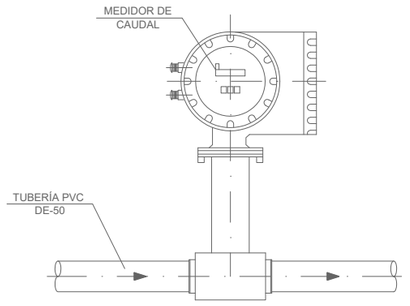
SECCIÓN A-A
ESCALA 1:20



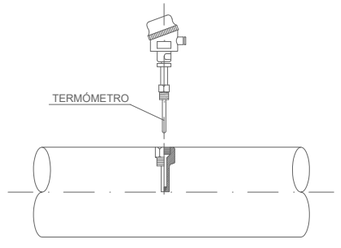
DETALLE PLACA DE ANCLAJE EN FORJADO
ESCALA 1:20



DETALLE -2-
INSTRUMENTACIÓN EN SALIDA AIRE DE TÚNELES
S/E

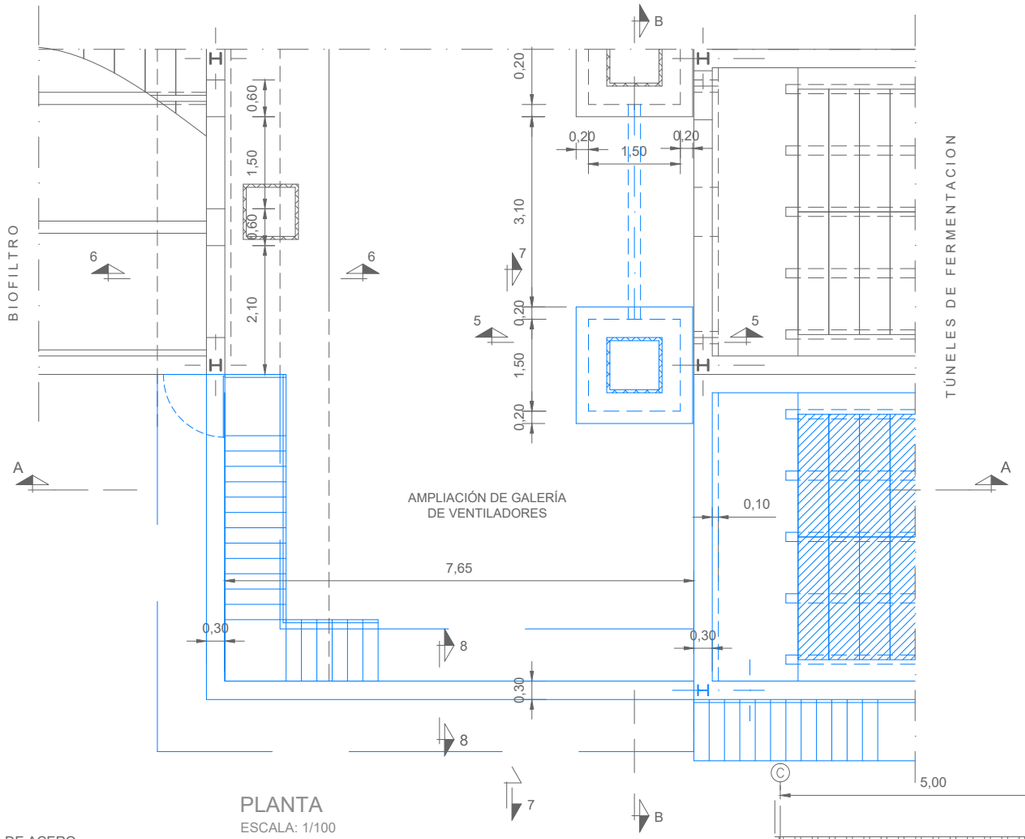


DETALLE -3-
MEDIDOR DE CAUDAL LIXIVIADOS A TÚNELES
S/E

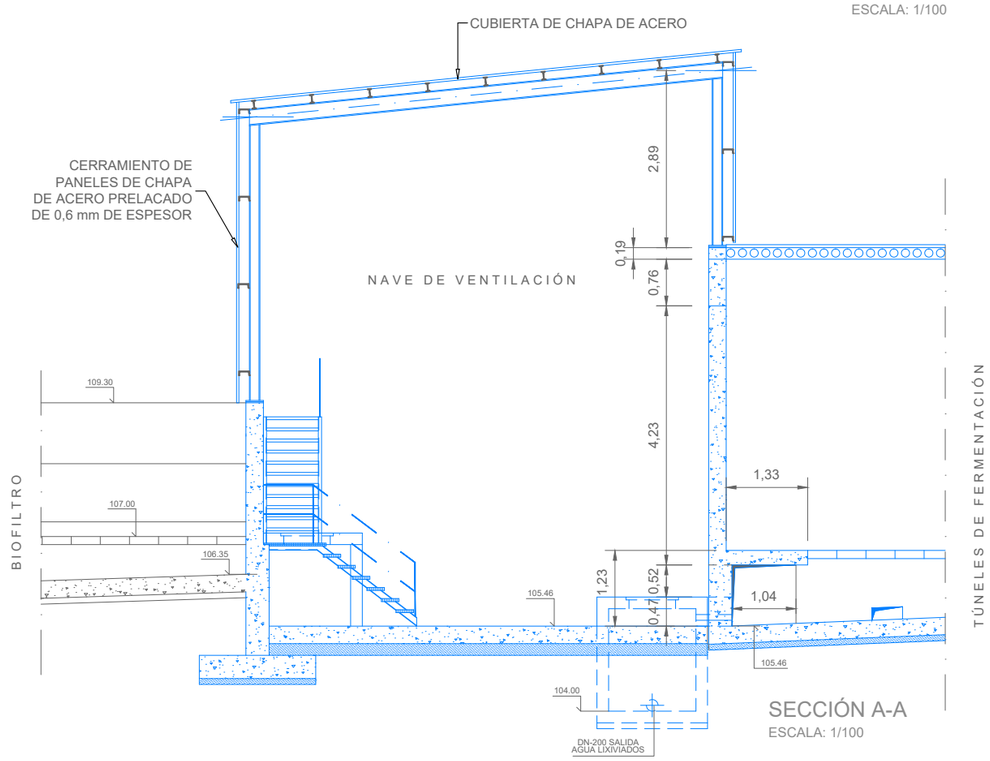


DETALLE MEDIDOR DE TEMPERATURA
S/E

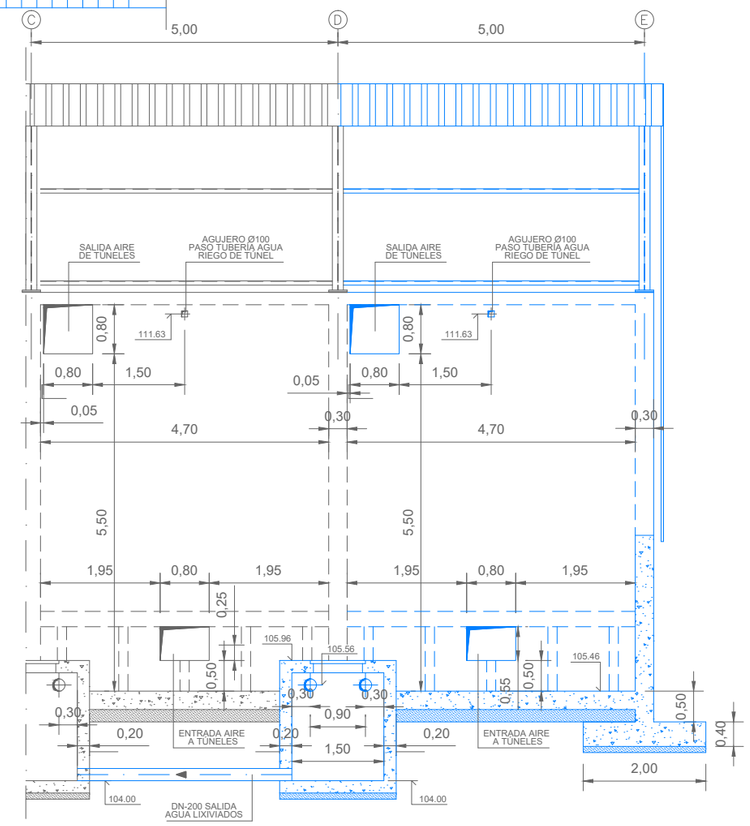
PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería · INgeniería · PREvención · MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA · COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: INDICADAS 0,0 - - Original A3	PLANO: TÚNEL DE COMPOSTAJE INSTRUMENTACIÓN. DETALLES	PLANO Nº: 7.1 HOJA: 08 DE 08



PLANTA
ESCALA: 1/100



SECCIÓN A-A
ESCALA: 1/100



SECCIÓN B-B
ESCALA: 1/100

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería PREvención MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/100 (0,0 1,0 2,0) Original A3	PLANO: GALERÍA DE VENTILADORES DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	PLANO Nº: 7.2 HOJA: 01 DE 03

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL

HORMIGÓN

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Hormigón	Nivel de Control	Resistencia Característica	Recubrimiento Nominal (mm) Vida Útil: 50 años	Coeficientes Parciales de Seguridad
Zapatas y cimentaciones	HA-25/F/30/XC2	ESTADÍSTICO	25 N/mm²	70	Situación Persistente: γ_c=1,50
Muros y losas	HA-35/F/20/XC4+XA2	100 por 100	35 N/mm²	50	Situación Accidental: γ_c=1,30
Hormigones de Limpieza	HL-150/F/30	ESTADÍSTICO	10 N/mm²	–	γ_c=1,00 (fuego)
Vigas Prefabricadas	HA-35/P/20/XC3	100 por 100	35 N/mm²	50	

ACERO

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Acero	Nivel de Control	Resistencia Característica		Coeficientes Parciales Seguridad (γ_s)
Cimentaciones	B-500 S	NORMAL	500 N/mm²	El acero a emplear en las armaduras vendrá acompañado de los certificados de conformidad con el código estructural	Situación Persistente (in situ): 1,15 Situación Persistente (prefabricado): 1,10
Elementos in situ	B-500 S	NORMAL	500 N/mm²		
Elementos prefabricados	B-500 S	NORMAL	500 N/mm²		
Mallazo	B-500 T	NORMAL	500 N/mm²		
Vigas Prefabricadas Pretensadas, Correas	Y 1860 CØ5,0	NORMAL	1580 N/mm²		Situación Accidental: 1,00
	Y 1860 S7Ø13		1630 N/mm²		
	Y 1860 S7Ø15,2		1630 N/mm²		

EJECUCIÓN

Nivel de Control de la Ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para la comprobación de Estados límites Últimos			
	TIPO DE ACCIÓN	Situación Permanente o Transitoria		Situación Accidental	
		E. favorable	E. desfavorable	E. favorable	E. desfavorable
NORMAL	Permanente	γ_G=0,80	γ_G= 1,35	γ_G= 1,00	γ_G= 1,00
	Permanente de valor no constante	γ_G'=1,00	γ_G'=1,50	γ_G'=1,00	γ_G'=1,00
	Variable	γ_Q= 0,00	γ_Q= 1,50	γ_Q= 0,00	γ_Q= 1,00
	Accidental	———	———	γ_A= 1,00	γ_A=1,00

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

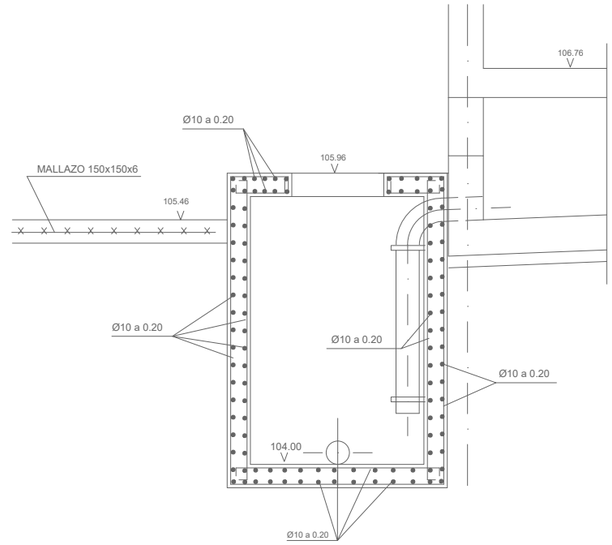
LOS PRODUCTOS PARA LOS QUE SEA EXIGIBLE EL MARCADO CE VENDRÁN ACOMPAÑADOS POR LA DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA CORRESPONDIENTE

NOTAS GENERALES:

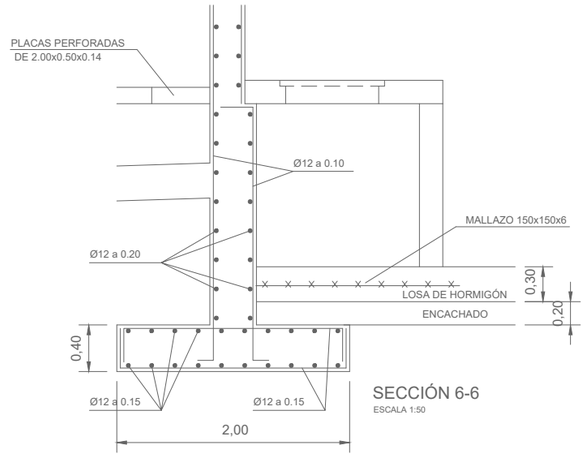
1ª_ SE CONSIDERA ESTRUCTURA EXTERIOR AQUELLA EN QUE LOS ELEMENTOS DE HORMIGÓN (PILARES, VIGAS, LOSAS, ETC...) NO TENGAN NINGÚN TIPO DE REVESTIMIENTO O PROTECCIÓN.

2ª_ INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE PROYECTO EL HORMIGÓN DEBERÁ CUMPLIR CON LAS LIMITACIONES A LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO INDICADO EN LA TABLA 43.2.1.a DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL

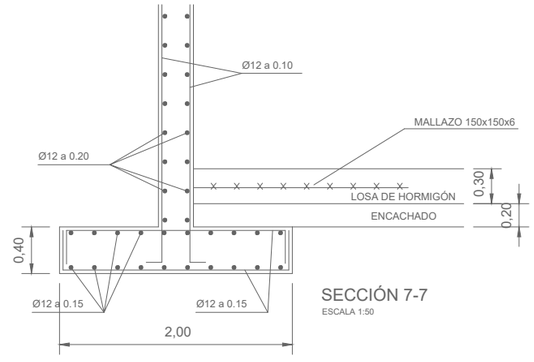
TIPO DE EXPOSICIÓN	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (Kg/m ³)
XC2	0.60	275
XC3	0.55	300
XM1	0.50	325



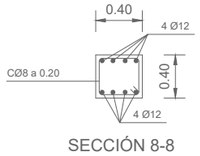
SECCIÓN 5-5
ESCALA 1:50



SECCIÓN 6-6
ESCALA 1:50



SECCIÓN 7-7
ESCALA 1:50



SECCIÓN 8-8
ESCALA 1:50

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar

EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería — INgeniería PREvención MEDioambiente

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA — COLEGIADO Nº 35.693

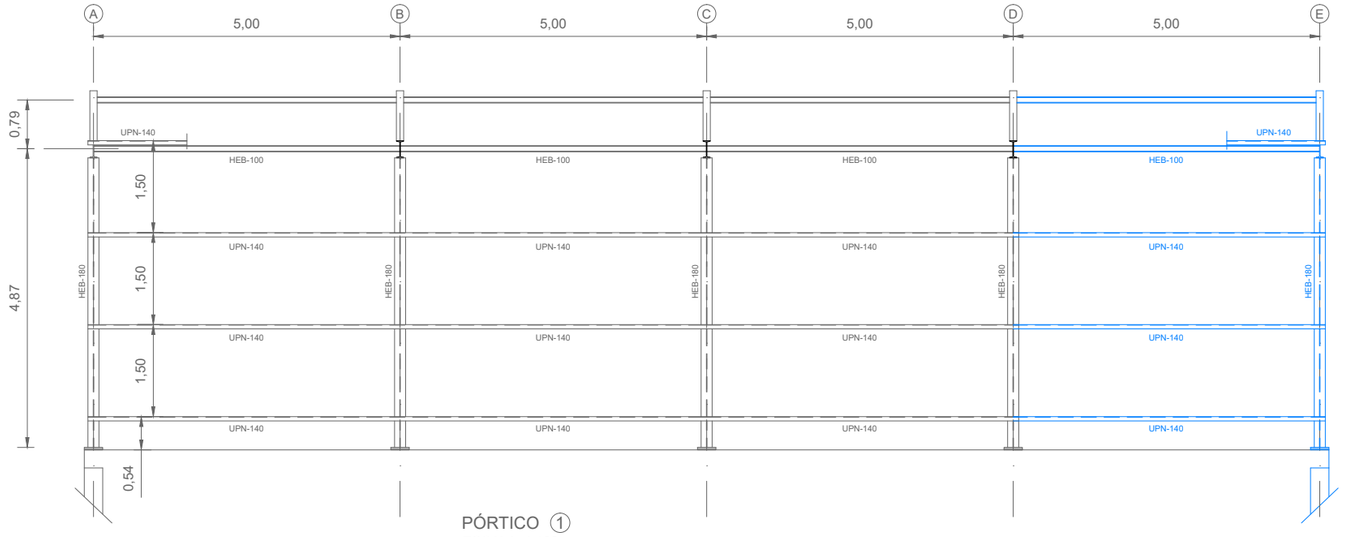
PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)

FECHA: ENERO 2025

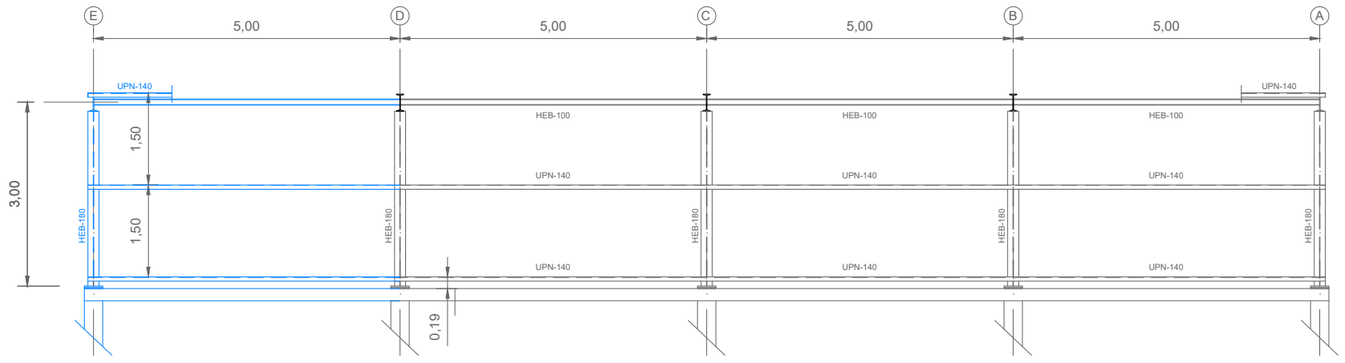
ESCALA: INDICADAS — 0,0 - - — Original A3

PLANO: GALERÍA DE VENTILADORES ARMADURAS

PLANO Nº: 7.2

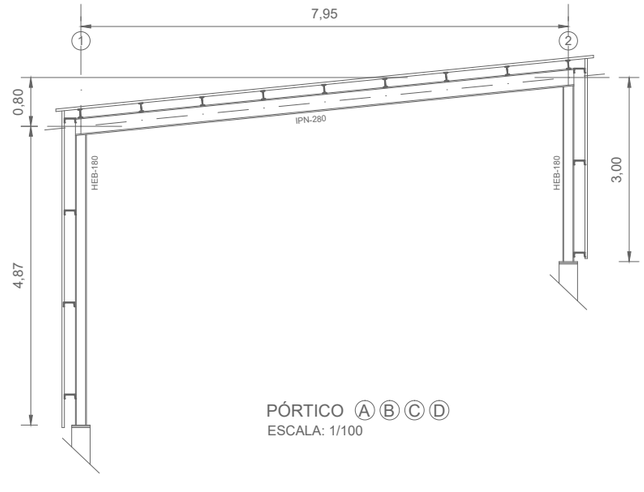


PÓRTICO ①
ESCALA: 1/100

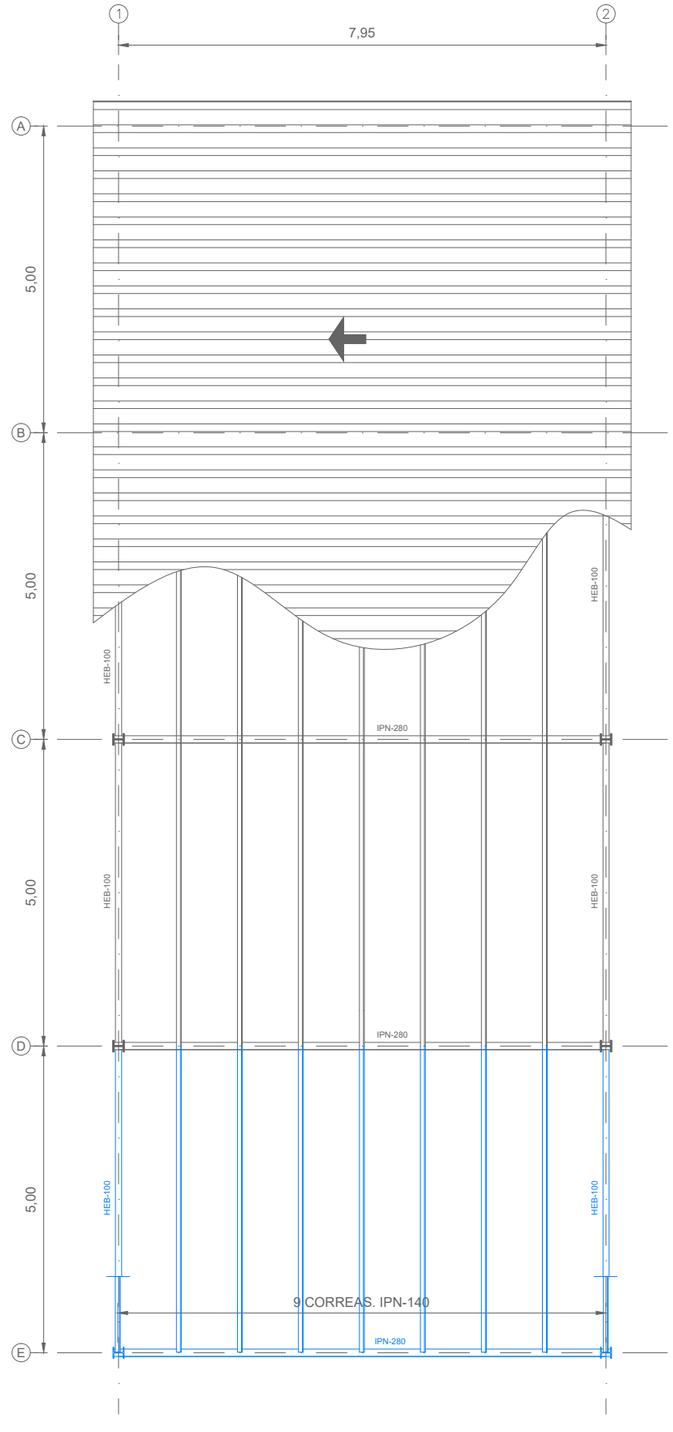


TÚNELES DE FERMENTACION

PÓRTICO ②
ESCALA: 1/100

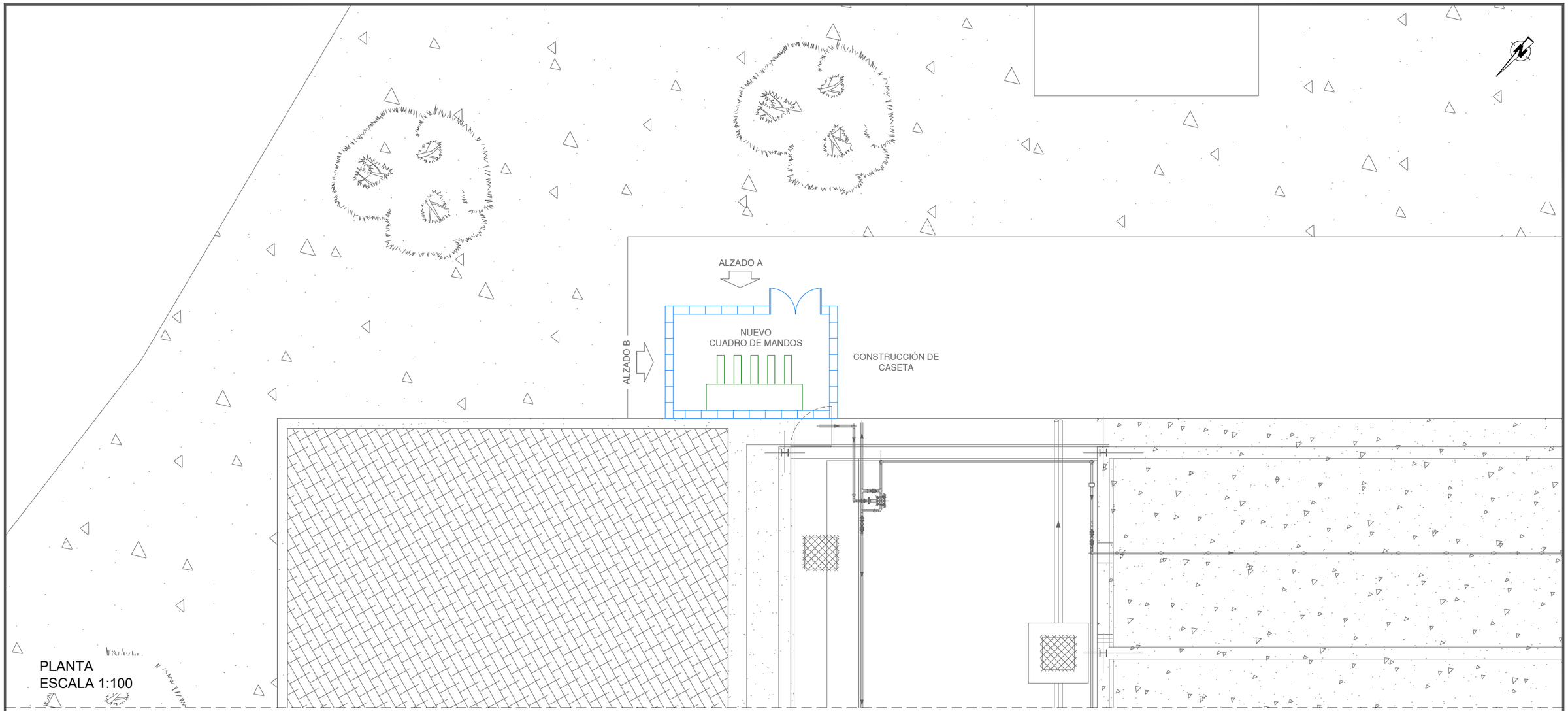


PÓRTICO ⒶⒷⒸⒹ
ESCALA: 1/100

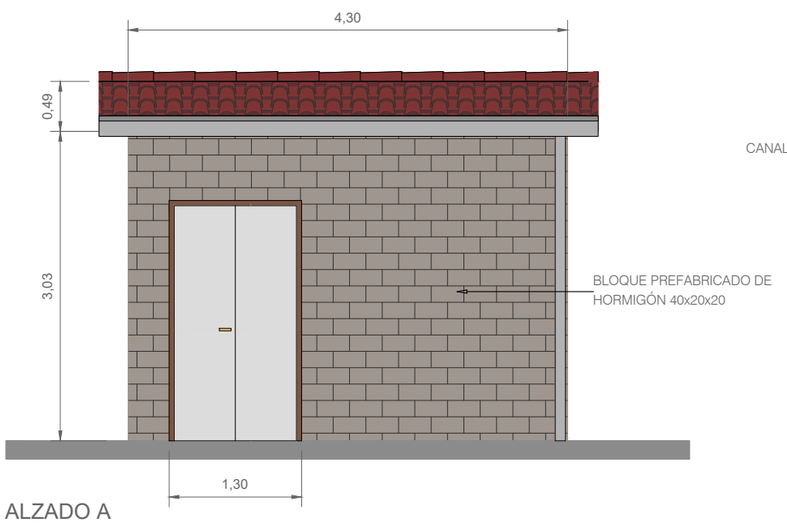


PLANTA DE CUBIERTA
ESCALA: 1/100

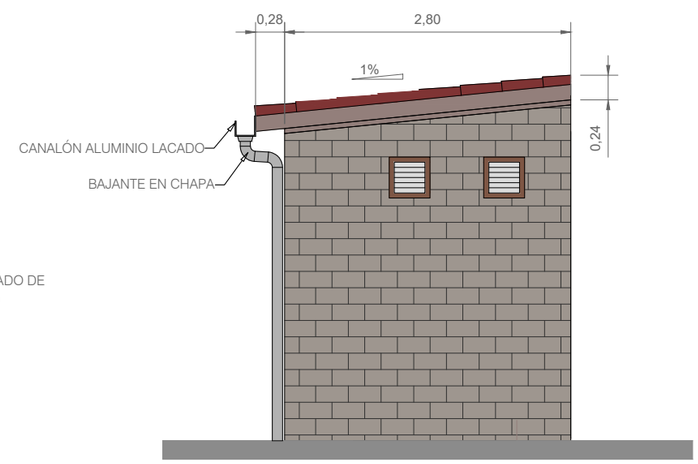
PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería PREvención MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/100 (0,0 1,0 2,0) Original A3	PLANO: GALERÍA DE VENTILADORES PÓRTICOS Y PLANTA DE CUBIERTA	PLANO Nº: 7.2 HOJA: 03 DE 03



PLANTA
ESCALA 1:100

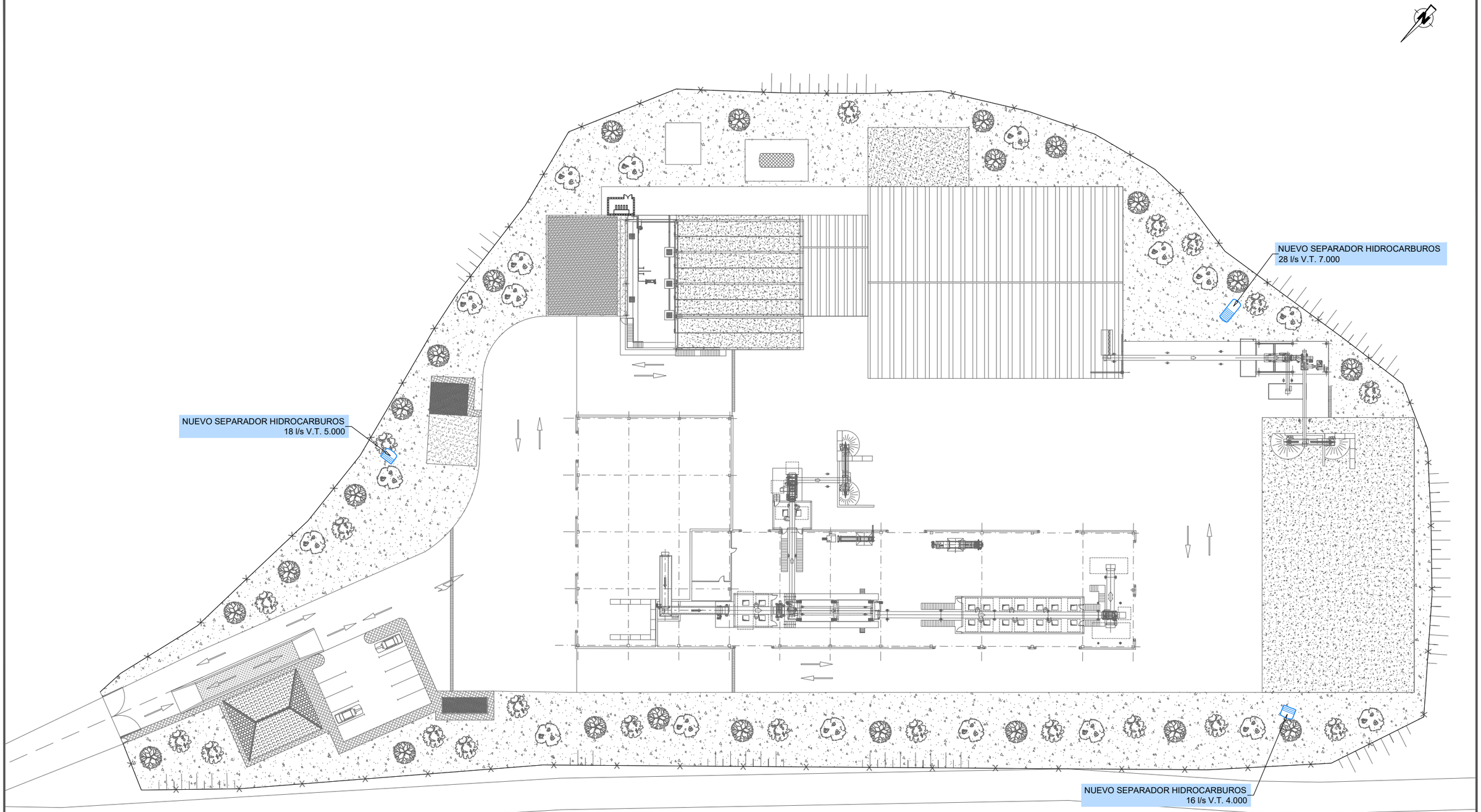


ALZADO A
Escala 1:60



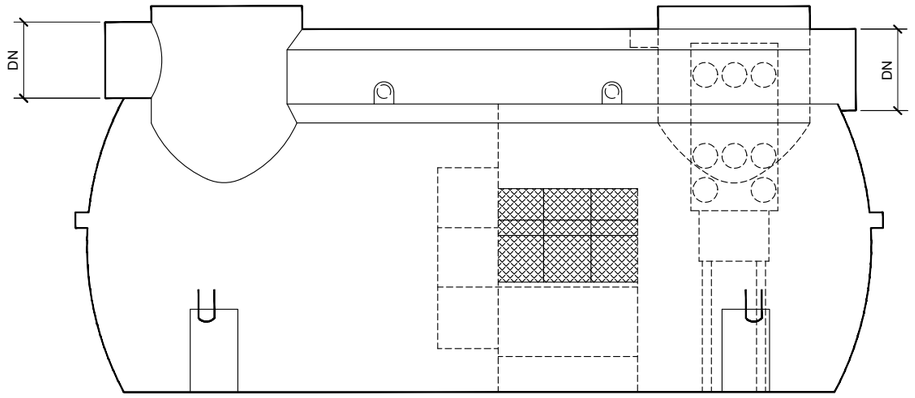
ALZADO B
Escala 1:60

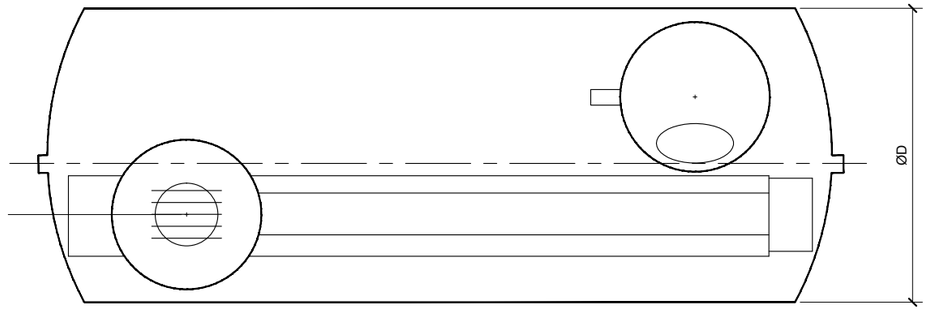
PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InpreMed Estudio de Ingeniería (Ingeniería, PREvención, MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/125 (0,0 1,25 2,5) Original A3	PLANO: CASETA CUADRO DE MANDOS DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y ALZADOS	PLANO Nº: 7.3 HOJA: 01 DE 01



PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería INgeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/600 0,0 6,0 12,0 Original A3	PLANO: INSTALACIÓN DE SEPARADORES DE HIDROCARBUROS	PLANO Nº: 8 HOJA: 01 DE 02

SEPARADORES DE HIDROCARBUROS PLUVIALES





Los separadores de hidrocarburos se diseñan para el 20 % del caudal de diseño. Los caudales resultantes de entrada al separador de hidrocarburos serán los siguientes:

Punto de control	Caudal (l/s)	Capacidad (m³)	Diámetro interior (m)	DN (mm)	Longitud total (m)
S1	18	5	1,38	315	3,67
S2	28	7	1,62	315	3,79
S3	16	4	1,38	200	3,01

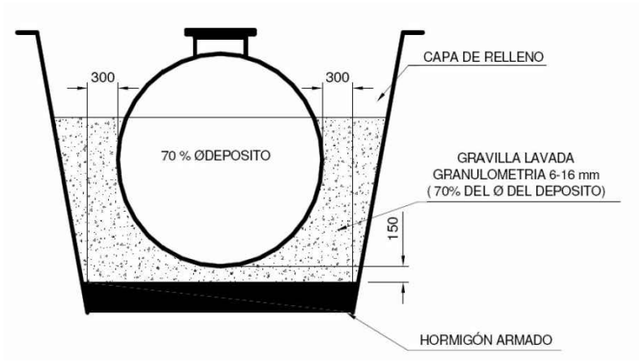
El separador de hidrocarburos será de la Clase I, correspondiente a una concentración máxima de hidrocarburos de 5 mg/l.

Suministro e instalación de separador de hidrocarburos horizontal enterrado Clase I fabricado en PRFV para un caudal de diseño de 18 l/s y 5 m3 de capacidad, diámetro interior 1,38 m y longitud total de 3,67 m, dotado de: boca de hombre con tapa de PRFV (2 ud), aireador PVC, tuberías de entrada y salida en PVC, tabique del desarenador en PRFV, filtro coalescente, obturador automático, ganchos de elevación en acero galvanizado, aros de refuerzo de virola, terminado en funcionamiento

Suministro e instalación de separador de hidrocarburos horizontal enterrado Clase I fabricado en PRFV para un caudal de diseño de 28 l/s y 7 m3 de capacidad, diámetro interior 1,62 m y longitud total de 3,79 m, dotado de: boca de hombre con tapa de PRFV (2 ud), aireador PVC, tuberías de entrada y salida en PVC, tabique del desarenador en PRFV, filtro coalescente, obturador automático, ganchos de elevación en acero galvanizado, aros de refuerzo de virola, terminado en funcionamiento

Suministro e instalación de separador de hidrocarburos horizontal enterrado Clase I fabricado en PRFV para un caudal de diseño de 16 l/s y 4 m3 de capacidad, diámetro interior 1,38 m y longitud total de 3,01 m, dotado de: boca de hombre con tapa de PRFV (2 ud), aireador PVC, tuberías de entrada y salida en PVC, tabique del desarenador en PRFV, filtro coalescente, obturador automático, ganchos de elevación en acero galvanizado, aros de refuerzo de virola, terminado en funcionamiento

Se proyecta la instalación de un total de tres separadores de hidrocarburos cilíndricos con disposición horizontal enterrada. En un único elemento se realizan las funciones de decantación y coalescencia. En el interior del separador se aloja el by-pass y el obturador automático.
La instalación se realizará según la siguiente sección tipo:



Una vez colocada la gravilla, se llenará el depósito y se comprobará que no hay fugas. El resto del relleno se realizará con material procedente de la excavación exento de elementos punzantes que pudiesen dañar las paredes exteriores del depósito

PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar

EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería INgeniería PREvención MEDioambiente

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693

PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)

FECHA: ENERO 2025

ESCALA: S/E — 0,0 - - Original A3

PLANO: SEPARADORES DE HIDROCARBUROS DETALLES

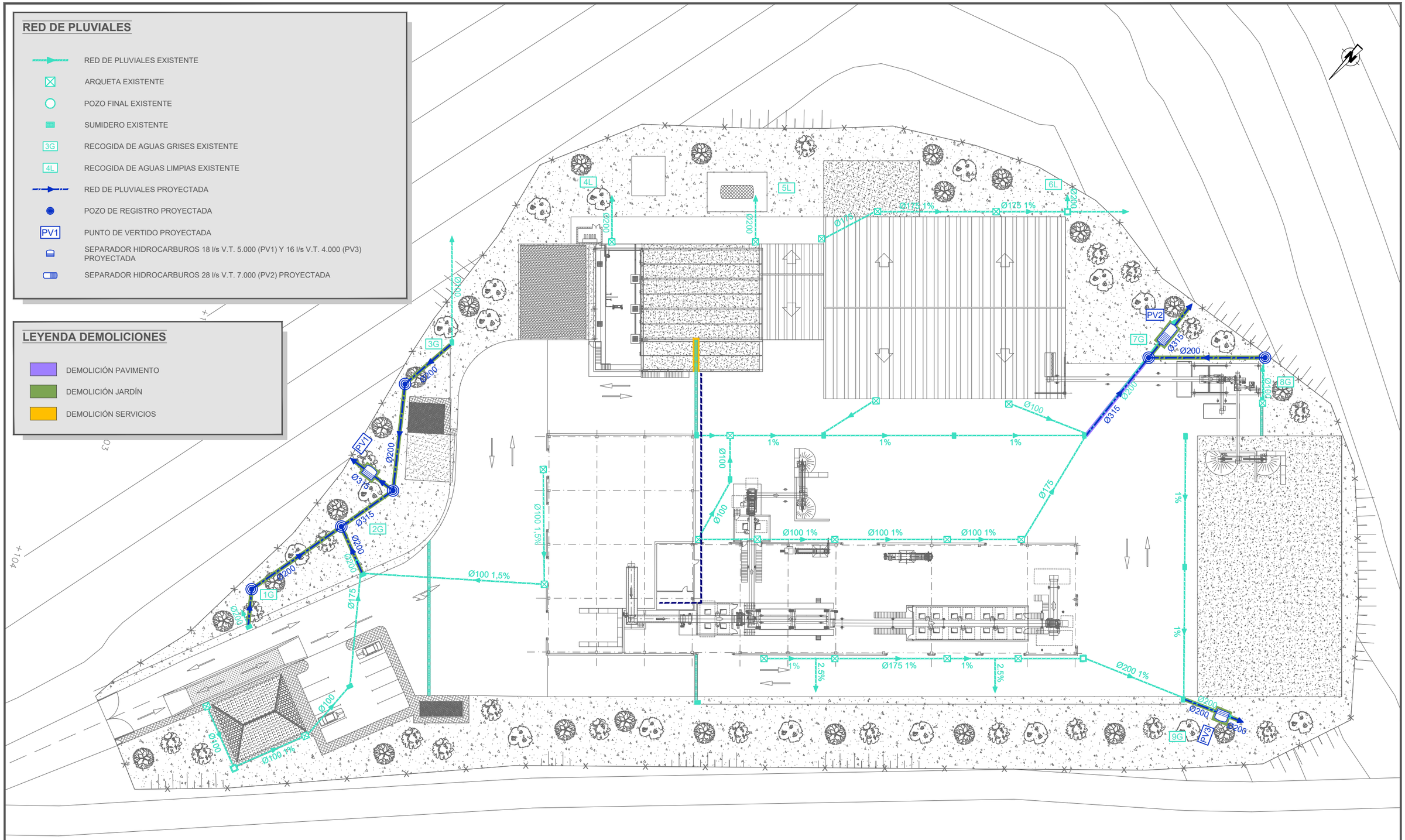
PLANO Nº: 8 HOJA: 02 DE 02

RED DE PLUVIALES

- RED DE PLUVIALES EXISTENTE
- ARQUETA EXISTENTE
- POZO FINAL EXISTENTE
- SUMIDERO EXISTENTE
- 3G — RECOGIDA DE AGUAS GRISES EXISTENTE
- 4L — RECOGIDA DE AGUAS LIMPIAS EXISTENTE
- RED DE PLUVIALES PROYECTADA
- POZO DE REGISTRO PROYECTADA
- PV1 — PUNTO DE VERTIDO PROYECTADA
- SEPARADOR HIDROCARBUROS 18 l/s V.T. 5.000 (PV1) Y 16 l/s V.T. 4.000 (PV3) PROYECTADA
- SEPARADOR HIDROCARBUROS 28 l/s V.T. 7.000 (PV2) PROYECTADA

LEYENDA DEMOLICIONES

- DEMOLICIÓN PAVIMENTO
- DEMOLICIÓN JARDÍN
- DEMOLICIÓN SERVICIOS



PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería — INgeniería, PREvención, MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA — COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/600 — 0,0 6,0 12,0 — Original A3	PLANO: REDES DE SERVICIOS RED DE PLUVIALES	PLANO Nº: 9.1 — HOJA: 01 DE 01

RED DE LIXIVIADOS

- POZO DE REGISTRO EXISTENTE
- ARQUETA SUMIDERO EXISTENTE
- ARQUETA DE PASO EXISTENTE
- ARQUETA SUMIDERO EN CUNETA REBAJADA EXISTENTE
- CUNETA REBAJADA LIXIVADOS EXISTENTE
- TUBERÍA DE LIXIVADOS EXISTENTE
- POZO DE REGISTRO PROYECTADO
- TUBERÍA DE LIXIVADOS EXISTENTE

LEYENDA DEMOLICIONES

- DEMOLICIÓN SERVICIOS

+100
+103
+104
PTE. 3%
PTE. 2%
PTE. 1%
PTE. 1%
PTE. 1%
PTE. 1%
PTE. 1%
PTE. 1%
PTE. 1%
PTE. 1.58%
PTE. 2%
PTE. 1%
PTE. 1%

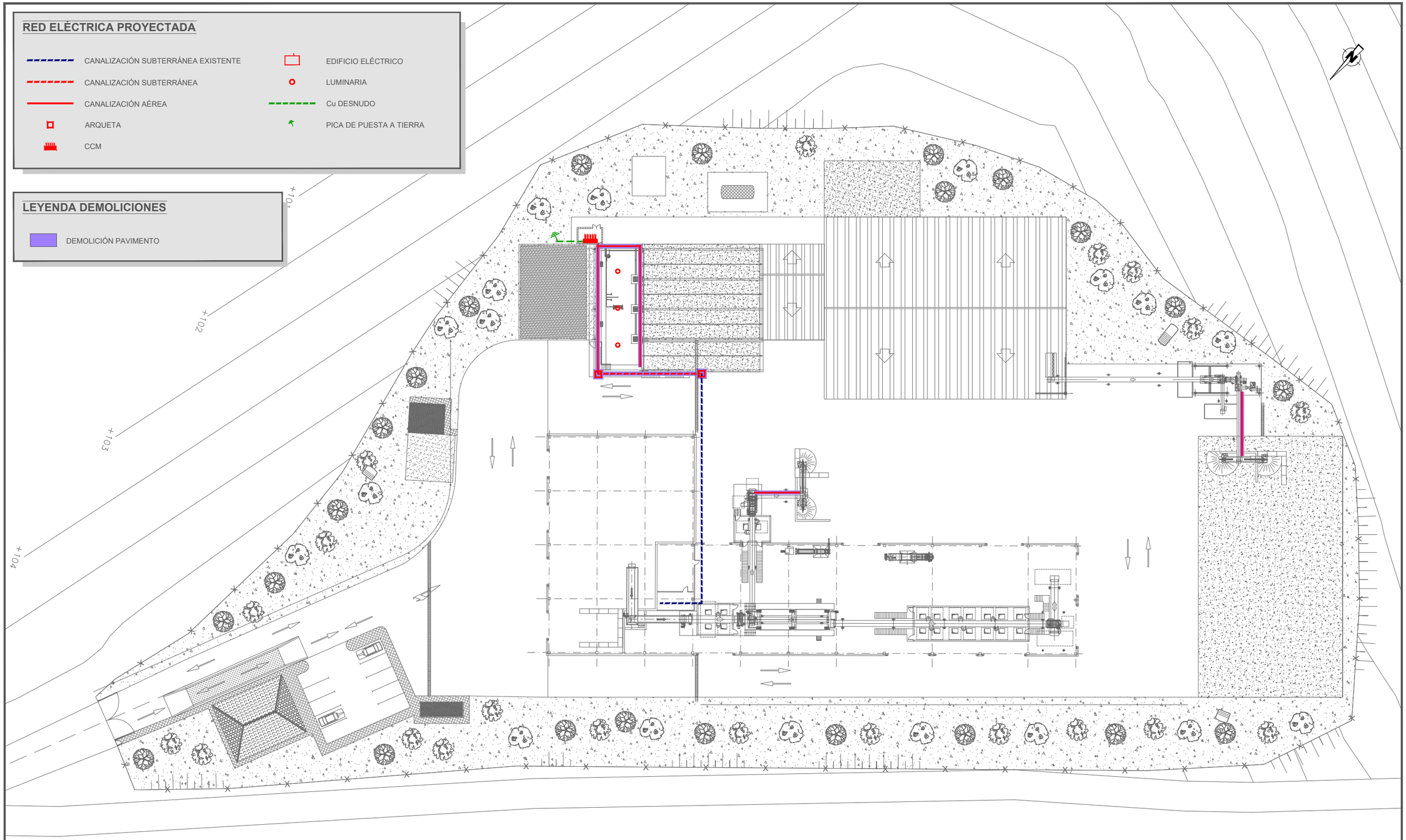
PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería (INgeniería, PREvención, MEDioambiente)	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/600 (0,0 6,0 12,0) Original A3	PLANO: REDES DE SERVICIOS RED DE LIXIVIADOS	PLANO Nº: 9.2 HOJA: 01 DE 01

RED ELÉCTRICA PROYECTADA

- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EXISTENTE
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA
- CANALIZACIÓN AÉREA
- ARQUETA
- CCM
- EDIFICIO ELÉCTRICO
- LUMINARIA
- Cu DESNUDO
- PICA DE PUESTA A TIERRA

LEYENDA DEMOLICIONES

- DEMOLICIÓN PAVIMENTO



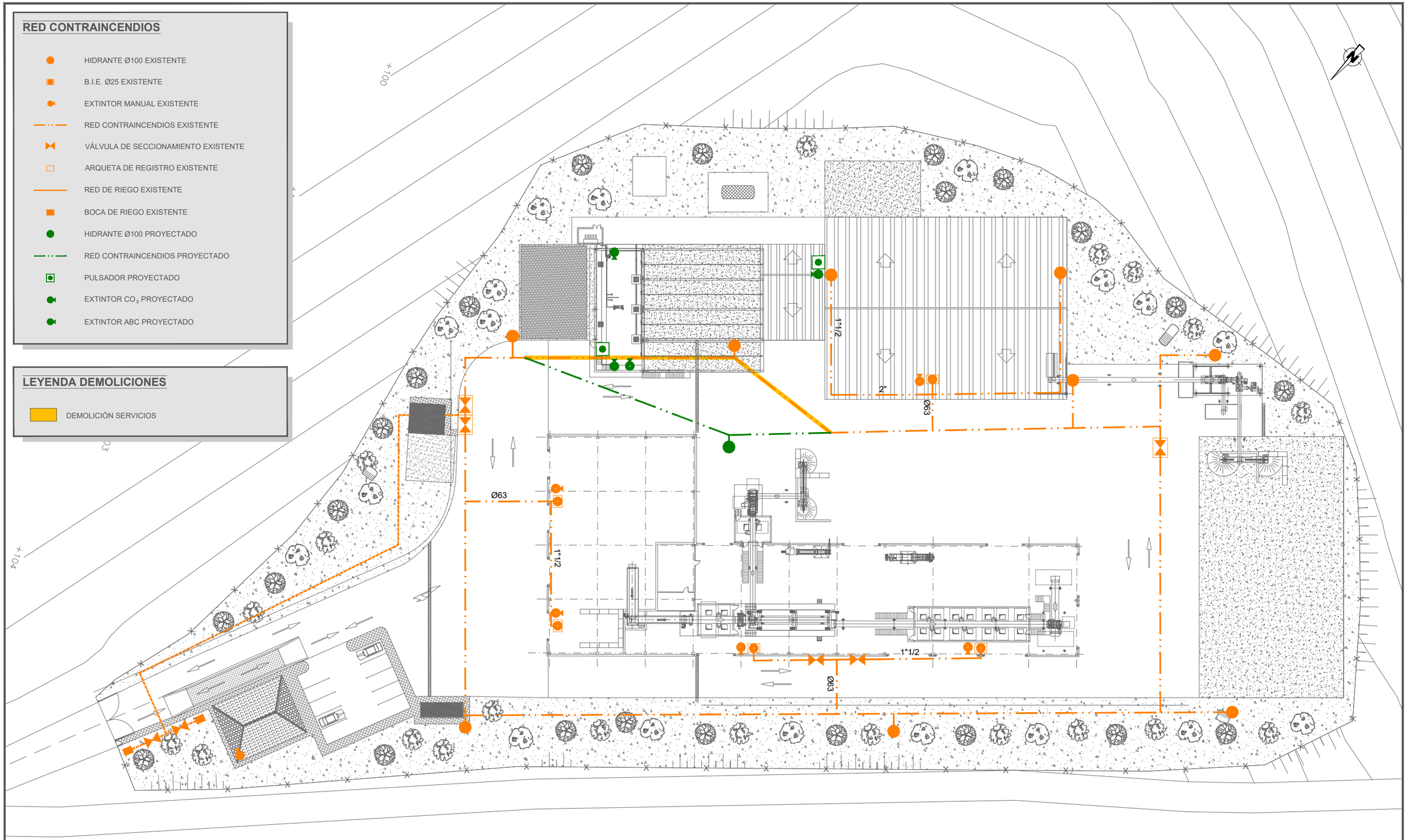
PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería INgeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/600 0,0 6,0 12,0 Original A3	PLANO: REDES DE SERVICIOS RED ELÉCTRICA	PLANO Nº: 9.3 HOJA: 01 DE 01

RED CONTRAINCENDIOS

- HIDRANTE Ø100 EXISTENTE
- B.I.E. Ø25 EXISTENTE
- EXTINTOR MANUAL EXISTENTE
- RED CONTRAINCENDIOS EXISTENTE
- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO EXISTENTE
- ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE
- RED DE RIEGO EXISTENTE
- BOCA DE RIEGO EXISTENTE
- HIDRANTE Ø100 PROYECTADO
- RED CONTRAINCENDIOS PROYECTADO
- PULSADOR PROYECTADO
- EXTINTOR CO_2 PROYECTADO
- EXTINTOR ABC PROYECTADO

LEYENDA DEMOLICIONES

- DEMOLICIÓN SERVICIOS



PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería — INgeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA — COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/600 — 0,0 6,0 12,0 — Original A3	PLANO: REDES DE SERVICIOS RED CONTRAINCENDIOS	PLANO Nº: 9.4 — HOJA: 01 DE 01

RED DE AGUA POTABLE EXISTENTE

- LLAVE DE PASO EXISTENTE
- LLAVE DE PASO GENERAL EXISTENTE
- TOMA DE AGUA EXISTENTE
- CONDUCCIÓN DE POLIETILENO EXISTENTE
- TOMA DE AGUA PROYECTADA
- CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PROYECTADA

LEYENDA DEMOLICIONES

- DEMOLICIÓN SERVICIOS

+100
+102
+103
+104

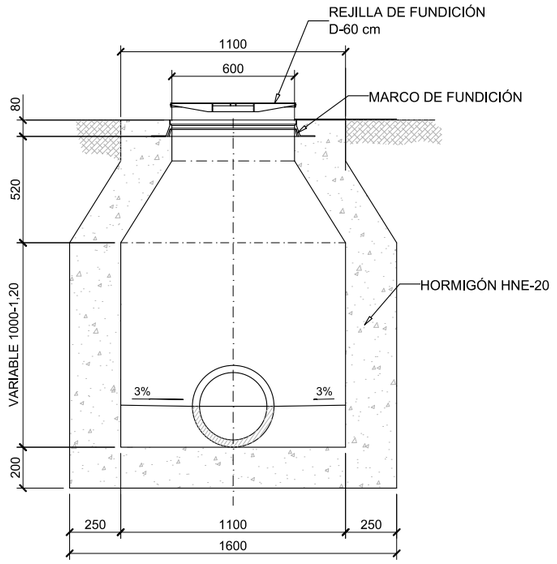
DN-90
DN-90
DN-90
DN-90
DN-90
DN-90
DN-90
DN-90
DN-63

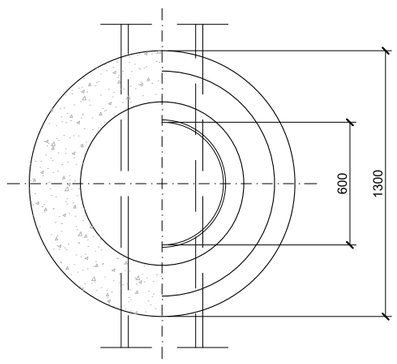
PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InpreMed Estudio de Ingeniería INgeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: 1/600 0,0 6,0 12,0 Original A3	PLANO: REDES DE SERVICIOS RED DE AGUA POTABLE	PLANO Nº: 9.5 HOJA: 01 DE 01

DETALLES RED DE PLUVIALES

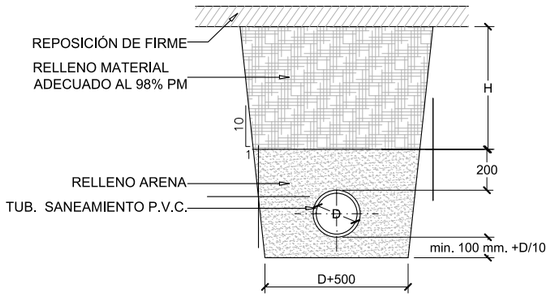
ESCALA 1:30
Cotas en mm

POZO DE REGISTRO





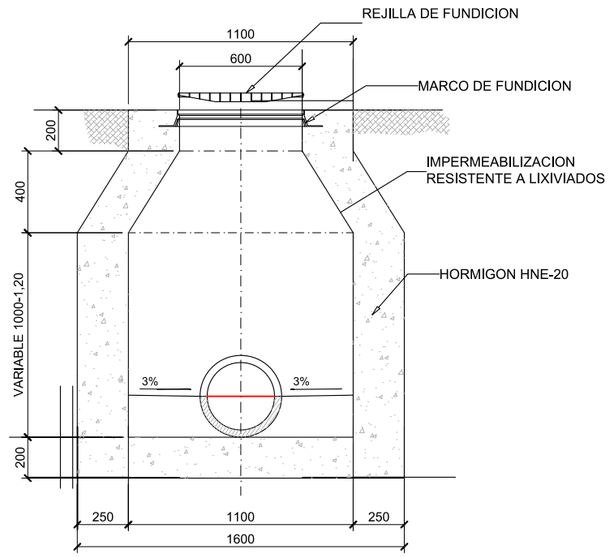
SECCIÓN TIPO ZANJA SANEAMIENTO Y PLUVIALES

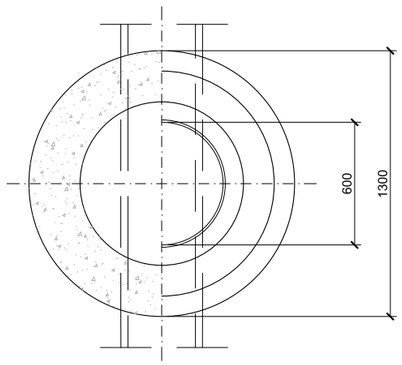


DETALLES RED DE PLUVIALES

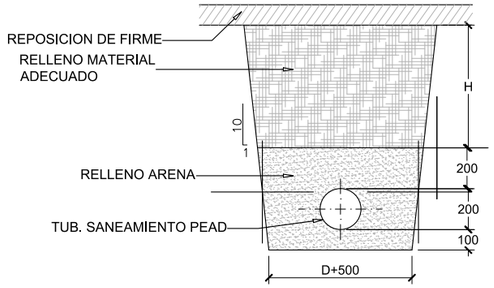
ESCALA 1:30
Cotas en mm

POZO SUMIDERO LIXIVIADOS





SECCIÓN TIPO ZANJA LIXIVIADOS

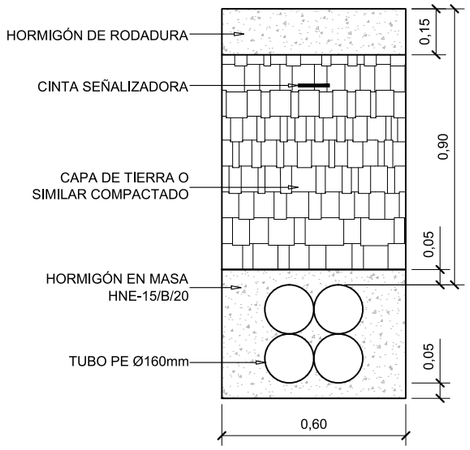


PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería INgeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: INDICADAS 0,0 - - Original A3	PLANO: REDES DE SERVICIOS DETALLES	PLANO Nº: 9.6 HOJA: 01 DE 02

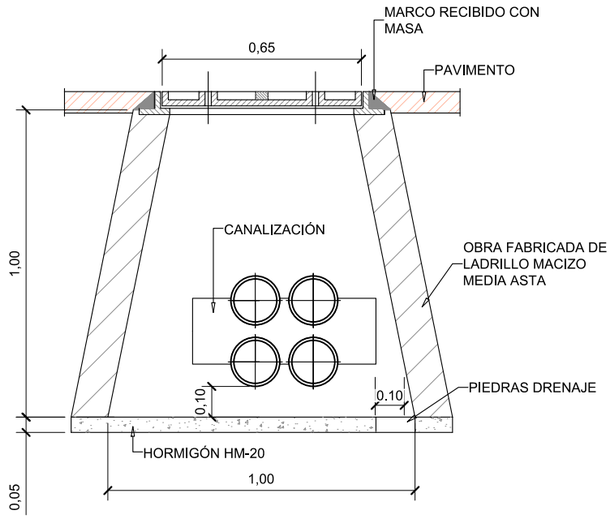
DETALLES RED ELÉCTRICA

ESCALA 1:20

Cotas en mm



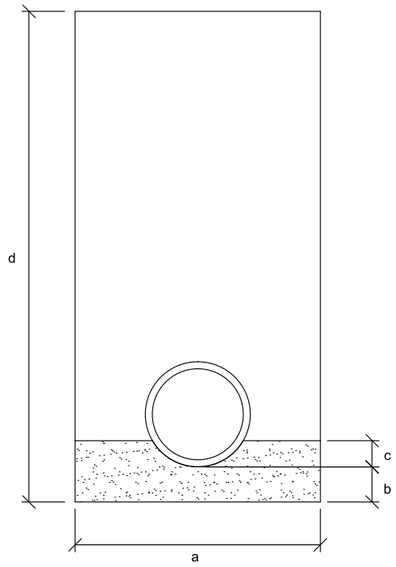
ARQUETA TIPO AG-M3-T3 EN ACERAS Y JARDINES



DETALLES RED CONTRAINCENDIOS

S/E

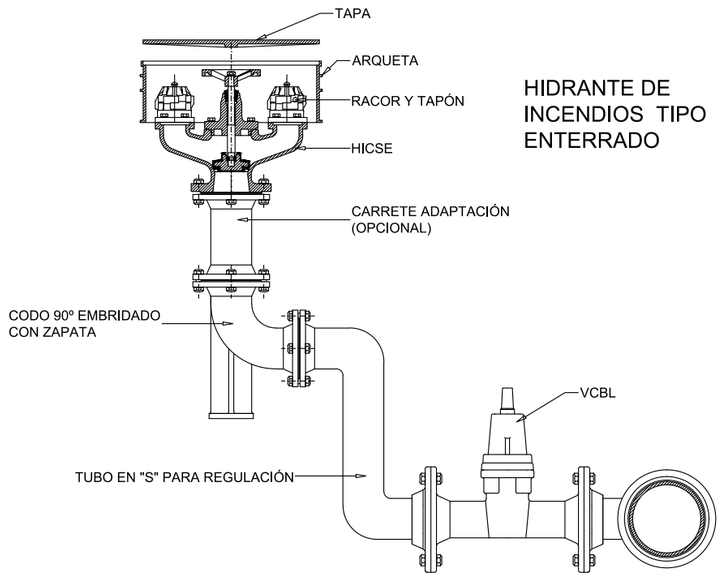
Cotas en m



Zanja rectangular
Lecho arena

a (m)	0.6
b (m)	0.15
c (m): D/	10
d (m)	1

HIDRANTE DE INCENDIOS TIPO ENTERRADO



PETICIONARIO: Consorcio Entes Locales Valle del Tiétar	EMPRESA CONSULTORA: InPreMed Estudio de Ingeniería Ingeniería PREvención MEDioambiente	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. JAVIER BLANCO GARCÍA COLEGIADO Nº 35.693	PROYECTO: ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDO SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)	FECHA: ENERO 2025	ESCALA: INDICADAS 0,0 - - Original A3	PLANO: REDES DE SERVICIOS DETALLES	PLANO Nº: 9.6 HOJA: 02 DE 02

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO 1
1.1. OBJETO DEL PLIEGO 1
1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS 1
1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS 1
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y CONDICIONES GENERALES 2
2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 2
2.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS 2
2.3. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES 3
2.4. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE 3
2.5. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS 4
2.6. ACCIDENTES DE TRABAJO 4
3. NORMATIVA A TENER EN CUENTA 5
3.1. NORMAS GENERALES 5
3.2. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL 5
3.3. DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR. ETAPAS DEL CONTRATO 7
3.3.1. ETAPAS DEL DESARROLLO DEL CONTRATO 7
3.3.2. DAÑOS Y PERJUICIOS 8
3.3.3. PRUEBAS Y ENSAYOS 8
3.3.4. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y PAGO DE LOS TRABAJOS 9
3.3.5. PLAZO DE EJECUCIÓN 9
4. PRESCRIPCIONES GENERALES REFERENTES A LOS MATERIALES Y A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 10
4.1. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA TODOS LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LAS OBRAS 10
4.1.1. PROCEDENCIAS 10
4.1.2. EXÁMENES Y ENSAYOS 10
4.1.3. TRANSPORTES Y ACOPIOS 10
4.2. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 11
4.2.1. ACTA DE REPLANTEO 11
4.2.2. REPLANTEOS DE DETALLE 11
4.2.3. LIMPIEZA DE LAS OBRAS 12
4.2.4. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS 12
4.2.5. EQUIPO DE OBRA 12
4.2.6. ORDEN DE LOS TRABAJOS 13
4.3. DEMOLICIONES 13
4.4. OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 13
4.4.1. DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA 13
4.4.2. EXCAVACIONES 14

4.4.3. ENTIBACIONES 15
4.4.4. TERRAPLENES 17
4.4.5. CAMA DE MATERIAL GRANULAR 17
4.4.6. RELLENO SELECCIONADO Y SANEOS ESTRUCTURALES. 18
4.4.7. RELLENO ORDINARIO 18
4.5. FIRMES 19
4.5.1. ZAHORRAS 19
4.5.2. PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN ARMADO 25
4.5.3. BORDILLOS 25
4.6. OBRAS DE CONDUCCIÓN 25
4.6.1. TUBERÍAS 25
4.6.2. TUBERÍAS DE POLIETILENO LISAS A PRESIÓN 28
4.6.3. TUBERÍAS DE POLIETILENO CORRUGADAS 32
4.6.4. TUBERÍAS DE PVC 32
4.6.5. TUBERÍAS DE ACERO 33
4.7. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO 35
4.7.1. ENCOFRADOS 35
4.7.2. ACERO PARA ARMAR 36
4.7.3. HORMIGONES 37
4.8. OBRAS DE ALBAÑILERÍA 43
4.8.1. MORTEROS DE CEMENTO 43
4.8.2. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN DE CARÁCTER ESTRUCTURAL 44
4.8.3. ESTRUCTURAS METÁLICAS 45
4.8.4. FÁBRICA DE BLOQUE 47
4.9. JUNTAS DE ESTANQUEIDAD 48
4.10. OBRAS DE TERMINACIÓN INTERIOR 48
4.10.1. CARPINTERÍA 48
4.11. OBRAS AUXILIARES 49
4.12. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO 49
4.13. UNIDAD DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE 49
4.14. UNIDAD DE OBRA INACEPTABLE 50
5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 51
5.1. PRESCRIPCIONES GENERALES 51
5.2. OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 52
5.2.1. DEMOLICIONES 52
5.2.2. DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA 52
5.2.3. EXCAVACIONES 52
5.2.4. CARGA Y TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO O LUGAR DE EMPLEO 53
5.2.5. AGOTAMIENTOS 53
5.2.6. ENTIBACIONES 53
5.2.7. TERRAPLENES 53

5.3. FIRMES 54
5.4. OBRAS DE CONDUCCIÓN 54
5.4.1. TUBERÍAS 54
5.5. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO 54
5.5.1. ENCOFRADOS 54
5.5.2. ARMADURAS DE ACERO 54
5.5.3. ARQUETAS Y PIEZAS PREFABRICADAS 55
5.5.4. HORMIGONES 55
5.6. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN 55
5.7. ESTRUCTURA METÁLICA 55
5.8. ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS SOLERAS DE HORMIGÓN 56
5.9. BORDILLOS 56
5.10. INSTALACIONES Y EQUIPOS 56
5.11. OBRAS DE ALBAÑILERÍA 56
5.11.1. MORTEROS DE CEMENTO 56
5.12. OBRAS DE CERRAJERÍA 56
5.12.1. CERRAMIENTO DE MALLA METÁLICA 56
5.13. OBRAS DE TERMINACIÓN DE INTERIOR 57
5.13.1. CARPINTERÍA METÁLICA 57
6. DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO 58
6.1. OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 58
6.1.1. RELLENOS 58
6.2. OBRAS DE HORMIGÓN 58
6.2.1. MATERIALES 58
6.2.2. EJECUCIÓN 59
6.3. PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS 61
6.3.1. TUBERÍAS 61
7. DISPOSICIONES GENERALES 64
7.1. NORMA GENERAL 64
7.2. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS 64
7.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN 64
7.4. ORDENES AL CONTRATISTA 64
7.5. PROGRAMA DE TRABAJO 64
7.6. INICIACIÓN DE LAS OBRAS 65
7.7. INSTALACIONES DE LAS OBRAS 65
7.8. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 65
7.8.1. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS 65
7.8.2. EQUIPOS DE MAQUINARIA 65
7.8.3. ENSAYOS 66
7.8.4. MATERIALES 66
7.8.5. ACOPIOS 66

7.8.6. TRABAJOS NOCTURNOS 67
7.9. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 67
7.10. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES 67
7.11. DAÑOS OCASIONADOS 68
7.12. RESPONSABILIDADES ESPECIALES CONTRATISTA 68
7.13. SIGNIFICADO DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS 68

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto fijar las características técnicas que deben reunir los materiales; las condiciones técnicas a observar en la ejecución de las distintas unidades de obra, el modo de medirlas y valorarlas, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del "PROYECTO DE ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EXISTENTE PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA PARA EL TRATAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BIORRESIDUOS RECOGIDOS SEPARADAMENTE EN EL C.T.R. DE ARENAS DE SAN PEDRO (ÁVILA)".

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y las características físicas y mecánicas de sus elementos.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geométricamente.

1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de contradicción o incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia respecto a los pliegos de carácter general.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y tenga precio en el Presupuesto.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y CONDICIONES GENERALES

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las actuaciones a realizar en el Centro de Tratamiento de Residuos de Arenas de San Pedro son las siguientes:

1. Redistribución de nave de recepción de residuos. Acondicionamiento para la recepción de la fracción de "materia orgánica" separada mediante la instalación de un muro tipo "Lego".
2. Acondicionamiento de la salida de la materia orgánica a túneles. Nuevas cintas.
3. Acondicionamiento de la salida de la materia tras afino a almacenamiento. Nuevas cintas.
4. Construcción de un nuevo túnel de fermentación. Acondicionamiento de sus instalaciones auxiliares complementarias.
5. Instalación de una nueva red de aguas pluviales mediante separadores de hidrocarburos.

2.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Se entenderá por Propietario o Administración al CONSORCIO DE ENTES LOCALES DE RESIDUOS Del VALLE DEL TIÉTAR; definición que se extiende a los Apoderados del Propietario y a sus representantes legales.

Contratista es la persona natural o jurídica, cuya oferta ha sido aceptada por el Propietario, y comprende a sus representantes legales, apoderados y sucesores, expresamente aceptados por aquél.

Subcontratista es toda persona natural o jurídica que tiene una relación contractual no laboral con el Contratista para ejecutar cualquier servicio, suministro o aprovisionamiento en relación con las obras, sin vinculación directa con el Propietario, ante quien responderá el Contratista, por la actuación de aquellos.

El Director Facultativo de las Obras, denominado en adelante indistintamente Ingeniero Encargado o Ingeniero, es la persona natural o jurídica designada por el Propietario para realizar las funciones de Ingeniero descritas en este Pliego, cuyo nombramiento será notificado por escrito al Contratista, si no constara ya en las condiciones particulares o posteriormente fuera sustituido.

Delegado del Ingeniero es aquel Ingeniero que sea designado por el Propietario o por el Ingeniero para el cumplimiento de las misiones que se exponen en el articulado del presente Pliego, y cuyo nombramiento notificará el Ingeniero al Contratista por escrito.

Las atribuciones que se reconocen al Ingeniero en este Pliego y las que figuren en los demás documentos contractuales para decidir o resolver cuestiones entre las partes deben ser siempre entendidas como facultades y al mismo tiempo como obligaciones del Ingeniero para emitir su opinión, que por ser objetiva y técnica revestirá especial fuerza y significado. Ello no

obstará, para que cualquiera de las partes pueda discrepar fundidamente de la opinión del Ingeniero y poner en marcha, si lo estima conveniente, el procedimiento arbitral o el ejercicio de las acciones de que pueda creerse asistida.

Las decisiones del Ingeniero sobre cómo deben hacerse las obras, sobre suspensión de las mismas, o sobre demolición y reconstrucción de lo ya hecho, serán inmediatamente cumplimentadas por el Contratista sin perjuicio de su derecho a reclamar posteriormente las compensaciones económicas que entienda le corresponden, si así resulta de los documentos contractuales.

Siempre que en el Contrato se indique que el Contratista debe realizar determinado "trabajo por cuenta", "a su cargo", "sin cargas adicionales para el propietario", o con alguna otra expresión similar, se entenderá que el Contratista no tendrá derecho a percibir compensación adicional del Propietario por tal trabajo, y que por tanto sus costos se considerarán incluidos en los de las diversas unidades de obra.

Siempre que en el Contrato se haga referencia a algún período de tiempo expresado en días, se entenderá que se trata de días naturales, salvo que expresamente se indique lo contrario.

2.3. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista quedará obligado a señalizar, a su costa, las obras objeto del Contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Ingeniero Director. Sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director, el Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia de Seguridad y Salud.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a ellas encuentre, en todo momento, un paso en buenas condiciones de viabilidad y seguridad, ejecutándose, si fuera preciso, a expensas del Contratista, caminos provisionales para desviarle. Para ello deberá coordinarse adecuadamente con la explotación de los Centros de acuerdo a las instrucciones de la Dirección de Obra.

2.4. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución de las obras sobre la estética y el paisaje en las zonas en que encuentren ubicadas. En tal sentido cuidará que los árboles, hitos, pretiles y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras sean debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos, que de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará del sentido estético de sus construcciones auxiliares, depósitos y acopios, que podrán ser modificados por indicación del Ingeniero Director.

2.5. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser demolidos antes de proceder a la recepción de las obras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, haciéndose extensivo a todos aquellos materiales sobrantes procedentes de acopios, excavaciones u otras operaciones.

Estos trabajos no serán objeto de abono alguno, siendo, pues, por cuenta del Contratista.

2.6. ACCIDENTES DE TRABAJO

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la legislación vigente a accidentes del trabajo, seguros obligatorios y demás disposiciones de carácter social. La Administración contratante se hace irresponsable por el incumplimiento de las obligaciones sociales, laborales y económicas que le incumben al contratista.

3. NORMATIVA A TENER EN CUENTA

3.1. NORMAS GENERALES

El presente Pliego regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se indican en este capítulo.

Las dudas en la interpretación aplicable, de todas las disposiciones que rigen en las obras, serán resueltas por la Administración, pasando inmediatamente a ser ejecutivas las decisiones tomadas, sin menoscabo del derecho que asiste al Contratista de efectuar las reclamaciones que estime oportunas.

3.2. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Normas UNE y DIN (las no contradictorias con las normas FEM).
- Ley de Contratos de Trabajo y Disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono-obrero, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.
- Normas Internacionales ISO 2531-4179 8180-4633.
- Norma de Carreteras 6.1-I.C sobre secciones de firme.
- Norma de Carreteras 8.3.I.C sobre señalización de obras en carreteras.
- Normas de ensayo redactadas por el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas (Orden de 31 de diciembre de 1958).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas. Orden Ministerial del 21 de enero de 1988, B.O.E. de 3 de febrero de 1.988 y posteriores actualizaciones.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Código Técnico de la Edificación. CTE.
- NTE: Instalaciones de Electricidad, Puesta a tierra (IET)
- Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02). Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 14-DIC-1993. Corrección de errores: 7-MAY-1994.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 16/2002, de 1 de julio de Prevención y Control integrados de la Contaminación
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- Guía Técnica de Aplicación al RBT (septiembre 2004).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Instalaciones de Transformación y Líneas en General. Orden Ministerial de 23 de febrero de 1949.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. B.O.E.: 10-NOV-1995
- Real Decreto 1627/1997 de Seguridad y Salud de 24 de octubre.

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas o Instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del Proyecto, sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

Para la aplicación y cumplimiento de estas normas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en las mismas, se seguirá, tanto por parte de la Contrata adjudicataria, como por la de la Dirección de las obras, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

El presente Pliego prevalecerá sobre lo contenido en todas las anteriores disposiciones.

3.3. DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR. ETAPAS DEL CONTRATO

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto aprobado, debiendo la Administración aprobar específicamente cualquier cambio en el mismo durante la construcción.

Es, además, obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado, en las condiciones facultativas, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de las Obras.

Asimismo, el contratista atenderá los trabajos de puesta a punto, pruebas y obligatorios durante el período de garantía, de acuerdo con las condiciones que se establezcan en los apartados siguientes.

3.3.1. ETAPAS DEL DESARROLLO DEL CONTRATO

3.3.1.1. Etapa de construcción

Este período comienza con la Orden de Inicio de las Obras contenida en el Acta de Comprobación del Replanteo o, en su caso, en el Acta de Levantamiento de Suspensión de las Obras. Comprende este período la construcción de las obras civiles.

Durante dicho período el Contratista presentará los documentos de detalle en la forma prevista en el Proyecto de Detalle Constructivo y se realizarán, en taller y en obra, las pruebas que sean necesarias de acuerdo con las especificaciones recogidas en el de Prescripciones Técnicas del Proyecto Adjudicado y de Detalle.

Una vez finalizada la construcción de la obra civil, se procederá a la realización de las pruebas de equipos y elementos bajo el control y vigilancia del Director de Obra que podrá encargar asistencia técnica a alguna entidad especializada. Del resultado de las pruebas se levantará el Acta correspondiente.

3.3.1.2. Período de garantía

Una vez firmada el Acta de Recepción, se procederá a la entrega de la Instalación a la Administración, u otro Organismo que proceda, iniciándose el período de garantía, cuya duración será del marcado en la Memoria de este Proyecto, o en su caso, el descrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Administrativas del Contrato.

3.3.2. DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse con motivo de la ejecución de las obras, siendo de su cuenta las indemnizaciones que por los mismos correspondan, de acuerdo con el artículo 214 el RD 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Contratos del Sector Público, y el 113 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y la Cláusula 12 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

3.3.3. PRUEBAS Y ENSAYOS

Los ensayos y reconocimientos, verificados durante la ejecución de las obras, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la Recepción. Por otro lado, la admisión de materiales, elementos o unidades, de cualquier forma que se realice en el curso de las obras y antes de su recepción, no atenúa las obligaciones de subsanarlos totalmente en el momento de la recepción.

Por la Dirección de las Obras se inspeccionarán los distintos elementos de las instalaciones, tanto en taller como en obra, y será obligación del Contratista tomar las medidas necesarias para facilitar estas inspecciones.

Las distintas pruebas se realizarán de acuerdo a los períodos señalados para el desarrollo del contrato. A tal fin, se tipifican las mismas en los siguientes subapartados, describiendo con mayor detalle las pruebas para cada material o elemento en el apartado correspondiente.

3.3.3.1. Pruebas de taller

Según la importancia de los elementos fabricados, se realizarán pruebas antes de su envío a la obra, o simplemente se entregarán protocolos oficiales de pruebas de homologación de las firmas fabricantes. La Administración podrá delegar la inspección en taller a empresas especializadas.

El Contratista comunicará con 15 días de antelación las fechas en que se realizarán las pruebas en taller de los distintos elementos. Si asiste representante de la Administración, éste firmará, junto con el Contratista y el Fabricante, el Certificado de pruebas correspondientes; si no es así, dicho certificado, firmado exclusivamente por el Contratista y el Fabricante, será enviado a la Administración en la forma prescrita en el Proyecto de Construcción.

3.3.3.2. Pruebas durante la construcción

Los representantes en obra del Promotor podrán realizar las pruebas que consideren necesarias, una vez instalados los elementos en obra, debiendo el Contratista prestar el personal y los medios necesarios y siendo de su cuenta los gastos correspondientes. De dichas pruebas se redactarán certificados firmados por los representantes en obra del Promotor y el Contratista.

Estas pruebas incluyen pruebas hidráulicas, ensayos de tierras y compactaciones, ensayos de aceros y hormigones, revestimientos, estanqueidad y demás pruebas similares.

3.3.4. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y PAGO DE LOS TRABAJOS

Se actuará de acuerdo con las especificaciones que a continuación se muestran, y los criterios de medición que se establezcan en el Proyecto de Construcción o en documentos complementarios de vigencia contractual.

3.3.4.1. De la obra civil

Se efectuará mensualmente una medición a origen de la obra realmente ejecutada, que se valorará con los Cuadros de Precios de Proyecto de Construcción.

3.3.4.2. Relación valorada y certificación

Todos los meses, a partir de la fecha de comienzo de las obras por el Contratista, la Dirección de las Obras formulará una Relación Valorada, origen de la obra ejecutada. Dicha relación contendrá las mediciones efectuadas de acuerdo con los criterios presentados en el Proyecto. El Contratista tendrá un plazo de diez (10) días para examinarla y dentro del mismo deberá dar su conformidad o hacer los reparos que considere oportunos ante la Dirección de las Obras, la cual aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista.

Tomando como base la Relación Valorada indicada en el párrafo anterior, la Dirección de las Obras expedirá la correspondiente Certificación que se remitirá al Promotor dentro del mes siguiente al período a que se refiera. Estas Certificaciones tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que produzca la medición final, no suponiendo tampoco dichas Certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenda.

3.3.5. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de la Obra será el marcado en la Memoria de este Proyecto, o en su caso, el descrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Administrativas del Contrato.

El Adjudicatario colocará los carteles indicativos en el lugar de las obras siguiendo las órdenes del Director de Obra y de acuerdo con las instrucciones que sobre esta materia tiene dictados la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras.

4. PRESCRIPCIONES GENERALES REFERENTES A LOS MATERIALES Y A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA TODOS LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LAS OBRAS

4.1.1. PROCEDENCIAS

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los artículos siguientes, que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos y/o certificaciones correspondientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

Si le es requerido, el Contratista indicará los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales, que habrán de ser aprobados por el Ingeniero Director previamente a su utilización.

4.1.2. EXÁMENES Y ENSAYOS

En todos los casos en que el Ingeniero Director de la Obra lo juzgue necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el artículo anterior. Una vez fijadas las procedencias de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifica en los artículos correspondientes y podrán variarse por el Ingeniero Director si lo juzga necesario, quien, en su caso, designará también el laboratorio en el que se realicen los ensayos.

Se utilizarán para los ensayos las normas que se fijan en los siguientes artículos de este capítulo, o en su defecto las dictadas por la legislación vigente.

Los gastos de prueba y ensayo de los materiales serán en todo caso cuenta del Contratista. También lo serán los gastos de suministro, en cantidad suficiente, de los materiales a ensayar.

4.1.3. TRANSPORTES Y ACOPIOS

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material, que además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que facilite su inspección.

El Ingeniero Director podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Ingeniero Director podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

4.2. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.2.1. ACTA DE REPLANTEO

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 140 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el Ingeniero Director, hará sobre el terreno el replanteo general de las obras, marcando alineaciones, rasantes y todos los puntos necesarios para que, con el auxilio de los Planos pueda el Contratista ejecutar debidamente las obras.

En el plazo de quince (15) días a partir de la formalización del Contrato, se comprobará, en presencia del Contratista o de su representante, el replanteo general efectuado antes de la licitación. Se extenderá la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo en la forma detallada en el Artículo 140 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Dicha Acta reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado y obras de fábrica, así como a cualquier punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del Contrato, y producirá los efectos prevenidos en el citado artículo 140 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas respecto al comienzo de las obras y cómputo del plazo para su ejecución.

Los datos básicos del replanteo, serán posteriormente comprobados y se anotarán, con sus referencias, en un anejo del Acta de Comprobación del Replanteo, al que dará su conformidad el Contratista, que recibirá una copia.

El Contratista se responsabilizará de la conservación y custodia de los puntos, señales y referencias que se hayan materializado en el terreno y figuren reseñados en el citado anejo del Acta.

Lo recogido en el Acta de Comprobación del Replanteo constituirá el replanteo general de la obra, entendiéndose que cualesquiera otras señales u otros datos topográficos que, incluidos o no en el Proyecto, facilite el Ingeniero Encargado al Contratista, no tendrán, a efecto alguno, carácter contractual.

4.2.2. REPLANTEOS DE DETALLE

Todos los replanteos no incluidos en el replanteo general que sean necesarios para la ejecución de las obras serán apoyados en las señales del replanteo general y realizados por el Contratista, según métodos propuestos por él y aprobados por el Ingeniero Director.

El Ingeniero Director sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en

ningún caso, eximirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

4.2.3. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Ingeniero Director, y evite en lo posible cualquier tipo de molestias a los vecinos próximos.

4.2.4. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

Podrá emplear el Contratista cualquier método constructivo para ejecutar las obras siempre que lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Administración. También podrán variar los procedimientos durante la ejecución de las obras, sin más limitación que la aprobación previa y expresa del Ingeniero Director de las obras, el cual la otorgará en cuanto los nuevos métodos no vulnerasen el presente Pliego, pero reservándose el derecho de exigir los métodos antiguos si él comprobara, discrecionalmente, la menor eficacia de los nuevos.

La aprobación por parte del Ingeniero Director de las obras, de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabiliza a la Administración de los resultados que se obtuviesen, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo o fin perseguidos.

4.2.5. EQUIPO DE OBRA

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras deberán cumplir, en todo caso, las condiciones generales siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados o aprobados, en su caso, por el Ingeniero Director de las obras.
- Después de aprobado un equipo por el Ingeniero Director de las obras, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras el Ingeniero Director de las obras observase que, por el cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

4.2.6. ORDEN DE LOS TRABAJOS

El Contratista ejecutará las obras siguiendo el orden previamente aprobado por el Ingeniero Director, y extremará las precauciones para causar los mínimos perjuicios a terceras personas. Cuantos gastos se originen por este concepto serán de cuenta del Contratista, quien deberá haberlos previsto en el estudio de la oferta.

4.3. DEMOLICIONES

Se demolerán todas las construcciones que obstaculicen las obras o que sea necesario hacer desaparecer. Estas no podrán comenzar sin la autorización del Ingeniero Director, quien determinará los elementos que deban quedar intactos y el destino de las operaciones de derribo.

Todas las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias, haciéndose responsable el Contratista de todos los daños materiales o humanos que se causasen.

4.4. OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.4.1. DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA

La superficie a ocupar por las obras descritas en este Pliego, y las superficies de todos los lugares de almacenamiento, donde, a juicio del Ingeniero Director sea necesario el despeje y/o desbroce, deberán limpiarse de toda clase de árboles, troncos, raíces, ramajes, escombros y de todo material perjudicial. Todos los materiales procedentes de las operaciones de deforestación, despeje, desbroce y limpieza serán llevados a Gestor Autorizado, excepto aquéllos que sean útiles. Todos los materiales que no se Gestionen se depositarán en las zonas indicadas por el Ingeniero Director, sin abonar nada por este concepto. El coste del despeje, desbroce y limpieza se incluirá en los precios unitarios de cada partida en que se necesite realizar previamente esta operación.

Con anterioridad a las operaciones de desbroce, el Contratista, localizará y marcará las estructuras y servicios subterráneos o alcantarillas y conductos de agua, cables telefónicos, eléctricos, etc., y adoptará todas las precauciones para evitar que tales instalaciones, si existen, resulten dañadas en el curso de las operaciones de desbroce. Se adoptarán análogas precauciones para evitar que resulten dañados los tendidos aéreos tales como líneas telefónicas y eléctricas. En el caso en que, pese a adoptar las medidas preventivas prescritas, se produjera algún desperfecto en cualquier instalación, la responsabilidad y, por tanto, sus reposiciones serán enteramente a cargo del Contratista.

El Promotor señalará al Contratista, para la realización de los trabajos, la zona de terreno que podrá utilizar.

Cualquier ocupación adicional de terrenos necesaria para la ejecución de la obra será enteramente a cargo del Contratista. Así mismo, el Contratista no podrá presentar, por causa de mayor ocupación, reclamación alguna.

4.4.2. EXCAVACIONES

Antes del comienzo de las excavaciones se preparará el área a excavar retirando la capa de terreno vegetal, raíces, escombros, vertidos y otros materiales que sean inadecuados para su colocación en obra.

Las excavaciones deberán hacerse de tal manera que en cada momento se de libre salida a las aguas, no se corte el paso a zonas que pueda ser necesario explotar posteriormente y se haga posible el beneficio de la máxima cantidad de material adecuado, debiendo recabar el Contratista la autorización de la Dirección de Obra para los planes de trabajo que se vaya formando.

Los afloramientos de agua que puedan producirse, se pondrán inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director y se tratarán como éste indique.

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno lo aconsejen, se apuntalarán y entibarán las excavaciones con medios que ofrezcan la mayor seguridad. Será responsabilidad del Contratista los daños que puedan producirse por no realizar las entibaciones cuando sea necesario. Se realizarán con estructuras metálicas o de madera, siendo su seguridad de exclusiva responsabilidad del Contratista, lo cual no le exime de acatar las órdenes que reciba el Ingeniero Director en cuanto a las mejoras de la entibación realizada.

Las dimensiones, taludes, rasantes y alineaciones de las excavaciones se ajustarán a las determinadas en el Proyecto, de acuerdo a las recomendaciones establecidas en el Estudio Geotécnico.

Las líneas que definen las excavaciones en los planos podrán ser modificadas a criterio del Ingeniero Director a la vista del terreno excavado.

Deben respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios.

Se excavarán y dejarán con taludes estables todas aquéllas zonas susceptibles de posible deslizamiento, afectando esta medida no sólo a las zonas indicadas en los planos, sino también a aquellas que determine el Ingeniero Director.

Una vez terminadas las excavaciones, éstas deberán permanecer abiertas el tiempo necesario para que la Dirección de Obra las examine, y ordene los tratamientos que estime necesarios en las zonas que los requieran.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las excavaciones, el Contratista establecerá señales de peligro, especialmente por la noche, siendo responsable de su mantenimiento.

La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: rectificación del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior.

Si por cualquier motivo imputable al Contratista la excavación excediera de los límites y cotas señalados, se efectuará un relleno y compactación, de acuerdo con las instrucciones dadas por el Ingeniero Director, siendo estas operaciones y materiales a cargo del Contratista.

Respecto a los materiales extraídos, en el Estudio Geotécnico se definen las zonas de la excavación que se pueden utilizar para el relleno de las zanjas y lo que debe ser transportado a vertedero autorizado.

Los materiales excavados que no sirvan para el relleno, serán transportados a Gestor Autorizado directamente para no mezclarlos con los válidos. Los materiales que sí valen, serán examinados por la Dirección de Obra, que decidirá en qué parte de la obra han de ser colocados, o si no son utilizables, en qué zonas han de ser almacenados.

Después de terminadas las excavaciones, las áreas deberán dejarse en buenas condiciones, sin que en ellas se produzcan encharcamientos ni obstrucciones al paso, ni derrumbes que puedan constituir peligro. Los caballeros formados con los materiales que hayan resultado inutilizables deberán quedar con las superficies y taludes alisados y siempre fuera de la zona ocupada por las obras descritas en este Pliego.

Antes del inicio de la cimentación se realizará una compactación por medios mecánicos de los fondos de excavación, cuyo coste irá incluido en el precio de la excavación.

4.4.3. ENTIBACIONES

4.4.3.1. Definición

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos.

La entibación puede ser de tres tipos, ligera, semicuajada y cuajada, dependiendo de que la superficie a proteger represente el 50% y el 100% en las dos últimos casos mientras que la entibación ligera no se reviste la superficie a proteger, pues sólo irá provista de cabeceros y codales.

a) Los sistemas de entibación podrán ser de los siguientes tipos:

b) Entibación horizontal, en la que las tablas se orientan en este sentido soportadas por costillas verticales, que a su vez se aseguran con codales.

c) Entibación vertical, en el que las tablas se disponen verticalmente transmitiendo sus empujes a riostras o carreras horizontales debidamente acodaladas.

d) Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles, ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.

e) Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.

f) Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.

g) Otros sistemas sancionados por la práctica como adecuados y sistemas estándar contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.

4.4.3.2. Condiciones generales de las entibaciones

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

a) Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.

b) Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.

c) Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

d) No deberán existir puntales por debajo de la generatriz superior de la tubería montada o deberán ser retirados antes del montaje de la tubería.

e) Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.

f) La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.

g) Si no se puede obtener el relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm por encima de la generatriz superior de la conducción o la que en su caso determine la Dirección de Obra para el resto de los elementos hormigonados.

Se consideran incluidos en la presente unidad de obra la entibación, la parte de la misma hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno.

Asimismo, se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostamiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra.

4.4.4. TERRAPLENES

4.4.4.1. Definición

Consisten en la extensión y compactación de los suelos tolerables, adecuados o seleccionados, para dar al terreno la rasante de explanación requerida.

4.4.4.2. Ejecución de las obras

Serán de aplicación los apartados 330.5 y 330.6 del PG-3. Como mínimo se realizarán los ensayos de compactación recogidos en el citado apartado cada quinientos metros cúbicos (500 m3) de terraplén o dos veces por día y tajo o tongada.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de cincuenta a ochenta centímetros (50-80 cm) de altura y ancho no menor de ciento cincuenta centímetros (150 cm) con pendiente de mesetas del cuatro por ciento (4%) hacia dentro en terrenos permeables y hacia fuera en terrenos impermeables.

Para la ejecución de estas unidades de obra, además de lo anteriormente señalado se tendrá en cuenta la Norma Tecnológica NTE - ADE - Explanaciones.

4.4.5. CAMA DE MATERIAL GRANULAR

La ejecución de la cama de material granular incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie donde se va a extender.
- Adquisición, extensión, humectación y compactación del material.

Los equipos de extendido, humectación, compactación y ayuda de mano de obra ordinaria deberán ser aprobados por el Ingeniero Director y habrán de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

En principio, el espesor de cada tongada no será superior a treinta (30) centímetros después de su compactación.

Una vez extendida la tongada y conseguida la humectación más conveniente se procederá a la compactación del material y no finalizará hasta haber alcanzado la que corresponde al noventa y ocho por ciento de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, según la Norma UNE-103501.

4.4.5.1. Materiales

Se define como la capa de material situado entre la base de la excavación y el límite inferior del relleno seleccionado.

Los materiales serán áridos naturales o de machaqueo, exentos de arcillas y materias extrañas.

El diámetro máximo de los áridos para la cama y el relleno superior en aquellas tuberías que se especifique que sea de arena será de tres milímetros (3 mm.).

La granulometría del relleno en aquellas tuberías que se especifique que sean de garbancillo, tanto para la cama como para el relleno por encima de la clave de la tubería, será 6/12 mm.

4.4.6. RELLENO SELECCIONADO Y SANEOS ESTRUCTURALES.

En instalación de conducciones, después de probar la conducción el Ingeniero Director autorizará por escrito el relleno de la zanja.

La conducción de abastecimiento se recubrirá con una capa de relleno seleccionado y/o adecuado con el espesor indicado en los planos.

La compactación del relleno se empezará por ambos lados del conducto hasta la altura del relleno seleccionado y se exigirá alcanzar un grado de compactación del 100% del Próctor Modificado.

En explanaciones el relleno con material seleccionado se realizará en la formación del paquete de firme de pavimentación, con material procedente de préstamos o de la propia obra, que cumpla las condiciones exigidas para este material s/PG-3, con tamaños máximos de 20 mm. El extendido se realizará en tongadas del material con espesor máximo de 30 cm, y se exigirá alcanzar un grado de compactación del 100% de P.M.

Bajo las cimentaciones que no se apoyen en roca se realizará un relleno estructural con material granular, de acuerdo a las recomendaciones del Estudio Goetécnico. Para evitar la contaminación de material granular se dispondrá un geotextil de recubrimiento del mismo.

El fondo de cimentación sobre el que se apoye el saneo estructural deberá garantizar la adecuada transmisión de las cargas del mismo, sin que se produzcan asientos diferenciales que puedan poner en riesgo la estabilidad de la estructura.

4.4.6.1. Materiales

Se utilizará el material procedente de la excavación o de préstamo, tras eliminar las partículas de diámetro mayor a cinco centímetros (5 cm.). Estará asimismo exento de materia orgánica.

Según el Estudio Geotécnico se ha realizado una tramificación de la traza donde se ve los materiales que sirven para el relleno de la zanja. La zona de la zanja cuyo material no sea apto para el relleno, se realizará de aportación o del sobrante de otras zonas.

4.4.7. RELLENO ORDINARIO

Una vez realizado el relleno seleccionado se procederá al relleno ordinario, apisonando siempre con energía y a la vez cuidadosamente. El grado de compactación exigido será igual al 100% del PM.

Las tierras sobrantes, se retirarán y transportarán a vertedero o lugar de empleo, dejando la obra limpia de sobrantes.

4.4.7.1. Materiales

Se utilizarán s materiales que sirvan para el relleno de la zanja. La zona de la zanja cuyo material no sea apto para el relleno, se realizará de aportación o del sobrante de otras zonas.

4.5. FIRMES

4.5.1. ZAHORRAS

4.5.1.1. Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.

Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.

Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.

4.5.1.2. Materiales

4.5.1.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para categorías de tráfico pesado T2 a T4, podrán utilizarse también productos inertes de desecho industrial, en cuyo caso las condiciones para su aplicación vendrán fijadas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, serán determinadas por el Director de las obras.

4.5.1.2.2 GRANULOMETRÍA

El cernido por el tamiz 0,063 mm será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm UNE EN 933-2.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en los cuadros siguientes:

TAMICES	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
UNE	ZA (25)
40	---
25	100
20	75-95
10	50-80
5	30-60
2.5	20-45
1.25	12-32
0.63	10-25
0.32	5-20
0.08	0-12

4.5.1.2.3 RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2 de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.3.

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Valor máximo del coeficiente de Los Ángeles para los áridos de la zahorra artificial

4.5.1.2.4 LIMPIEZA

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, deberá ser inferior a dos (2) en el caso de zahorras artificiales.

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material zahorra artificial será superior a 40 para tráficos comprendidos entre T00 y T1, superior a 35 para tráficos entre T2 y T4 y para arcenes de T00 a T2 y por último superior a 30 para arcenes de tráfico T3 y T4.

4.5.1.2.5 PLASTICIDAD

El material será “no plástico”, según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso.

4.5.1.3. Ejecución de las obras

4.5.1.3.1 ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición de huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo.

4.5.1.3.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerancias, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra, según las prescripciones del Artículo 510.4.3 del PG3.

4.5.1.3.3 EXTENSIÓN DE LA ZAHORRA

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros

procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las obras, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor Modificado" según la Norma UNE 103501, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

4.5.1.3.4 COMPACTACIÓN DE LA ZAHORRA

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 4. del presente Artículo.

4.5.1.3.5 TRAMO DE PRUEBA

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
    - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
    - En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.
    - En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

- En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

4.5.1.4. Especificaciones de la unidad terminada

4.5.1.4.1 DENSIDAD

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

4.5.1.4.2 CAPACIDAD DE SOPORTE

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

Los especificados en la tabla 510.4, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 A T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80

VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (MPa)

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

4.5.1.4.3 RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (15 mm) bajo calzadas con tráfico T00 a T2, ni de veinte milímetros (20 mm) en los demás casos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos. Asimismo, el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.5, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	<4,5

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

4.5.1.5. Limitaciones de la ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que se supere en más de un (1) punto porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se evitará la acción de todo tipo de tráfico.

4.5.2. PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN ARMADO

4.5.2.1. Ejecución

El pavimento de hormigón continuo, se ejecutará sobre una capa de zahorras artificiales perfiladas, niveladas y compactadas de 20 cm de espesor, sobre la que se dispondrá una lámina de polietileno tipo galga de 400 kg/m2 o equivalente. Bajo la capa de zahorra artificial se dispondrán 45 cm de suelo seleccionado.

Se realizará el vertido del hormigón HF-4.0 de 20 cm. de espesor (o de 25 cm en zonas puntuales según se define en planos), según condiciones del apartado de "Hormigones" del presente pliego, así como la colocación de un armado con malla electrosoldada de 15x15 cm, sobre base de zahorras artificiales silíceas de 20 cm. de espesor, extendidas perfiladas y compactadas, incluyendo el vibrado con regla vibradora, el pulido, curado, calzo perfil PVC para inducción de juntas, poliestireno expandido en perímetros, pasadores de acero liso D= 25 mm cada 60 cm en juntas de dilatación con vainas que permitan el desplazamiento, fibras de vidrio.

Bajo las soleras y zonas de procesos, se dispondrá una lámina de polietileno de 0,2 mm. para realizar una impermeabilización por posibles infiltraciones.

4.5.3. BORDILLOS

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

La ejecución de las obras se hará según lo expuesto en el Artículo 570.3 del PG-3.

En el Control de Calidad se cuidará que los bordillos estén enterrados al menos la mitad de su canto, así como de que las juntas estén bien rellenas de lechada.

No se aceptarán variaciones superiores a seis milímetros (6 mm) medidos por solapo con regla de dos metros (2,00 m), ni cejas superiores a cuatro milímetros (4 mm), al igual que juntas superiores a un centímetro (1 cm).

4.6. OBRAS DE CONDUCCIÓN

4.6.1. TUBERÍAS

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de conducción de agua. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Administración.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las superficies exteriores y, especialmente las interiores queden regulares y lisas.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir sin daños los esfuerzos que están llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos, no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas conducidas, teniendo en cuenta los tratamientos a que éstas hayan podido ser sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el mejor acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas, a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

El Ingeniero Director se reserva el derecho de realizar en taller cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Estos certificados podrán sustituirse por sello de calidad reconocido oficialmente.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

4.6.1.1. Diámetro nominal

El diámetro nominal es un número convencional de designación que sirva para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones, y corresponde aproximadamente al diámetro interior, sin tener en cuenta las tolerancias.

4.6.1.2. Presiones

Se denomina presión normalizada (PN) aquella con arreglo a la cual se clasifican y timbran los tubos. Los tubos que el comercio ofrece en venta habrán sufrido en fábrica, sin romperse ni acusar falta de estanqueidad, la prueba a dicha presión normalizada.

Se llama presión de rotura (Pr) la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la carga nominal de rotura de tracción Rt, del material del que está fabricado:

$$Pr = \frac{2e}{D} x\ Rt$$

siendo D el diámetro del tubo y "e" el espesor del mismo.

La presión máxima de trabajo (Pt) de una tubería estará compuesta de la presión de servicio, más las sobrepresiones, producidas por el golpe de ariete u otras.

4.6.1.3. Coeficiente de seguridad

Para cualquier tipo de tubo deberá verificarse siempre como mínimo:

$$Pt \geq 2\ Pn$$

$$Pt \leq \frac{Pn}{2}$$

Por tanto, el coeficiente de seguridad a rotura será como mínimo:

$$\frac{Pr}{Pt} > 4$$

4.6.1.4. Marcado

Todos los elementos de la tubería llevarán las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente.

- Marca de fábrica.
- Diámetro en mm.
- Presión normalizada en atmósferas.
- Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.
- Presión de timbre.
- Marca de calidad AENOR en las tuberías de PVC.

Durante el proceso de colocación y montaje las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos por gravedad siempre que sea posible.

Una vez preparado el asiento, se procederá a la colocación de los tubos, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, para evitar daños en los tubos por golpes, mala sujeción, etc. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior está libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo etc. En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Las juntas serán estancas, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

No se montarán tramos de más de 100 m. de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja. Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente relleno excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa por parte de la Dirección de la Obra.

Una vez realizado el relleno de la zanja, la tubería quedará protegida de los efectos de las cargas exteriores, del tráfico (si lo hubiere), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

4.6.2. TUBERÍAS DE POLIETILENO LISAS A PRESIÓN

El polietileno puro será fabricado a baja presión, llamado polietileno de alta densidad, y el polietileno puro será fabricado a alta presión, llamado polietileno de baja densidad.

El polietileno puro fabricado a baja presión (alta densidad) que se utilice en tubería tendrá las siguientes características:

- Peso específico mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por mililitro (0,940 gr/ml).
- Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126).
- Temperatura de reblandecimiento no menor de cien grados centígrados (100º C) realizando el ensayo con carga de un (1) kilogramo
- Índice de fluidez se fija como máximo en cuatro décimas (0,4) de gramo por diez (10) minutos.

- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20º) igual o mayor que nueve mil (9.000) kg/cm².
- Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción) del material a tracción, no será menor que ciento noventa (190) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a ciento cincuenta por ciento (150 por 100) con velocidad de cien más menos veinticinco (100 * 25) milímetros por minuto.
- Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado.

Aspecto de los tubos: El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Juntas y uniones: Las juntas utilizadas para este proyecto será mediante uniones soldadas a tope. Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

Las tuberías de PEAD PE-100 cumplirán con los datos siguientes:

- Resistencia mínima requerida MRS: 10 MPa
- Coeficiente de seguridad: 1,25 según UNE 53966 (prEN12201)
- Resistencia a la Tracción Elástica: > 19 MPa
- Alargamiento a la Rotura: > 350 %
- Módulo de elasticidad: 900 MPa
- Coeficiente de Dilatación Lineal: 0,22 mm/m ºC
- Constante Dieléctrica: 2,5
- Tensión de Diseño: 8 MPa
- Color: Azul o negro con banda azul
- Suministro: En barras de 6 ó 12 m.
- Marca de calidad: AENOR

Tabla general de diámetros y espesores:

PEAD PE-100 PN-16		
DN	**Espesor (mm)**	**Diámetro interior (mm)**
63	5,8	51,4
75	6,8	61,4
90	8,2	73,6
110	10	90
125	11,4	102,2
140	12,7	114,6
160	14,6	130,8
180	16,4	147,2
200	18,2	163,6
225	20,5	184
250	22,7	204,6
280	25,4	229,2
315	28,6	257,8
355	32,3	290,4
400	36,4	327,2

Normas UNE relacionadas con los tubos de PE

Norma UNE	Norma EN ó ISO	Designación
(UNE 53131)	prEN 12201	Tubos de Polietileno para conducciones de agua a presión
UNE 53331 Informe	---	Criterios para la comprobación de los tubos de PVC y PE a utilizar en conducciones con o sin presión sometidos a cargas externas. (Basada en la ATV 127)
(UNE 53333)	prEN 1555	Tubos de Polietileno de media y alta densidad para canalizaciones enterradas de distribución de combustibles gaseosos
UNE 53389 Informe	ISO/TR 10358	Tubos y accesorios de materiales plásticos. Tabla de clasificación de la resistencia química
(ET PE 80)	prEN 12201	Tubos de Polietileno para conducciones de agua a presión
UNE 53959 IN	ISO/TR 10501	Tubos y accesorios de material termoplástico para el transporte de líquidos a presión: Cálculo de la pérdida de carga
UNE 53966 EX	prEN 12201	Tubos de Polietileno PE 100 para conducciones de agua a presión
(ET PE 100)	prEN 13244	Tubos de PE 100 para conducciones a presión de agua no potable en color negro o con bandas marrones o moradas
UNE-EN 712	EN 712	Accesorios. Resistencia al arrancamiento bajo fuerza constante
UNE-EN 713	EN 713	Accesorios. Resistencia a la presión interior con curvatura
UNE-EN 715	EN 715	Accesorios. Resistencia a la presión interior
UNE-EN 911	EN 911	Accesorios. Resistencia a la presión exterior

4.6.2.1.1 Procedimientos de soldadura:

Además de las máquinas y los alineadores, el proceso de electrofusión necesita útiles para cortar, rascar y limpiar las superficies.

El rascado es necesario para la eliminación de la capa externa oxidada y la suciedad de la superficie del tubo, con objeto de obtener unos resultados fiables.

Para efectuar la soldadura, las superficies deben mantenerse secas.

Hay que comprobar que los tubos y accesorios que se van a soldar sean de resinas compatibles para la electrofusión.

4.6.2.1.2 Control de las Soldaduras:

Para comprobar que la fusión se ha completado de forma correcta se realizarán los siguientes procesos:

- Observar que la máquina electrosoldable ha completado el ciclo.
- Colocar la mano sobre el accesorio para comprobar que se ha calentado.
- Comprobar que han salido los testigos de soldadura.

Si se ha interrumpido el ciclo de fusión por alguna causa, por ejemplo un corte de corriente, la unión puede ser recalentada una vez más, pero debe haberse dejado enfriar completamente antes de iniciar el recalentamiento y después debe completarse totalmente el ciclo de fusión.

4.6.3. TUBERÍAS DE POLIETILENO CORRUGADAS

4.6.3.1. Características

La construcción de pared de los tubos de PE corrugado corresponde como la designada como tipo B en el proyecto de norma y estará formada por dos capas: una superficie interior lisa (de color blanco) y una superficie exterior corrugada (de color negro o teja).

Ambas superficies (interior y exterior) presentan a simple vista un aspecto liso, limpio y libre de grietas, burbujas, impurezas, poros u otros defectos superficiales.

Las dimensiones de los tubos de Polipropileno y Polietileno PE serán relativas a la medida nominal exterior (DN/OD).

4.6.3.2. Forma de ejecución

La superficie de asiento consistirá en una capa de material granular sobre el terreno natural.

Para el tendido de las tuberías se extenderán éstas a lo largo del trazado al lado de las zanjas ya abiertas. Se procederá a su unión. Si las tuberías son abocardadas se verificará la unión haciendo penetrar el extremo macho de un tubo en el hembra de otro sin girarlos de modo alguno para facilitar la operación. Si son lisas, la unión se hará con la intervención de un manguito intermedio. Se tomarán las medidas de precaución oportunas dado el riesgo que supone el empleo de pegamento tóxico e inflamable.

4.6.3.3. Características físicas y mecánicas

- Ensayo de Estufa: realizado según el método de ensayo de la norma ISO 12091, mediante el cual los tubos no muestran fisuras, de laminación ni burbujas
- Ensayo de Rigidez Circunferencial (CR): realizado según el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN ISO 9969
- Ensayo de impacto: realizado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 744
- Ensayo de flexibilidad: realizado según el método de ensayo de la norma UNE-EN ISO 13968.

4.6.4. TUBERÍAS DE PVC

La superficie de asiento consistirá en una capa de material granular sobre el terreno natural.

Para el tendido de las tuberías de PVC se extenderán éstas a lo largo del trazado al lado de las zanjas ya abiertas. Se procederá a su unión. Si las tuberías son abocardadas se verificará la unión haciendo penetrar el extremo macho de un tubo en el hembra de otro sin girarlos de modo alguno para facilitar la operación. Si son lisas, la unión se hará con la intervención de un manguito intermedio. Se tomarán las medidas de precaución oportunas dado el riesgo que supone el empleo de pegamento tóxico e inflamable.

4.6.4.1. Materiales

Los tubos de PVC serán de sección circular, rectos y con tolerancias máximas en las dimensiones del 1%.

Los tubos podrán trabajar a la presión de servicio hasta la temperatura de veinte grados centígrados (20ºC). La presión de prueba en zanja será de 1,5 veces la presión de servicio.

Los tubos estarán fabricados según las normas UNE 53.111 y 53.112 para PVC Sigma 100.

Los tubos se acoplarán entre sí por machihembrado cilíndrico encolado.

Los tubos tendrán las siguientes características:

- Densidad 1,4±0,02 g/cm.3
- Coeficiente de dilatación lineal 60-80 mm./Km º C
- Conductividad calorífica 0,13 Kcal/mh ºC
- Módulo de la a tracción500 Kg/cm2
- Punto de elasticidad 30.000 Kg/cm2
- Resistencia eléctrica específica y superficial 1012
- Resistencia 80º C

El Ingeniero podrá exigir los catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes, que estime necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos de los materiales a utilizar, pudiendo rechazarse aquellos tubos que no sean adecuados.

4.6.5. TUBERÍAS DE ACERO

4.6.5.1. Campo de aplicación y normativa de referencia

La presente descripción aplica a las tuberías de acero no aleado, fabricados con soldadura, para usos a presión.

Los datos mostrados son extractos de las normas de referencia UNE EN 10217-1:2002 y EN10217-1:2002/A1:2005, a las cuales se deberá acudir para cotejar y complementar la información editada en esta especificación.

4.6.5.2. Condiciones de suministro

Los tubos definidos en la norma UNE EN 10217 pueden presentar diferentes características, en cuanto a composición del acero, espesores, calidad, etc.

Para los usos más habituales en Sistemas de Protección Contra Incendios, se utilizará el tipo de tubo EN 10217-1 que se describe a continuación, utilizando los espesores de tubo indicados en la tabla correspondiente.

- Norma: UNE EN 10217-1
- Designación del acero: P195, P235 ó P265
- Calidad: TR1 ó TR2

La selección de un tipo de acero u otro influirá en las características mecánicas. El acero de designación P235TR2 presenta mejores características mecánicas en cuanto a límite elástico, elongación, etc.

La selección de una Calidad u otra (TR1 ó TR2), influirá en las inspecciones y ensayos requeridos, siendo la calidad TR2 más exigente en cuanto a análisis de producto e inspecciones

Salvo especificación en contra, el fabricante deberá suministrar los tubos negros con extremos lisos o ranurados. Los extremos de los tubos deben cortarse perpendiculares al eje del mismo, y no deben presentar un exceso de rebabas.

Los tubos se suministrarán en longitudes de 6m, con la tolerancia que se especifique en la compra del mismo.

4.6.5.3. Ensayos de estanqueidad

El fabricante debe realizar un ensayo de estanqueidad en todos los tubos, bien mediante prueba hidrostática, o bien mediante ensayo electromagnético, conforme a la norma europea EN 10246-1.

El ensayo hidrostático debe realizarse a una presión mínima 70 bar durante como mínimo 5 s para tubos de diámetro exterior D menor o igual a 457mm, y durante al menos 10s para tubos de diámetro exterior superior a 457. El tubo debe superar el ensayo sin presentar fugas o deformación visible.

4.6.5.4. Marcado CE

Los tubos deberán estar correctamente marcados, con métodos adecuados y duraderos, y al menos la siguiente información:

- Marca comercial del fabricante
- Tipo de tubo (según procedimiento de fabricación, ruta de proceso y condiciones de suministro)
- Número de norma 10217-1 y designación simbólica del acero

En caso de ensayo específico:

- Indicador de conformidad de la categoría, si es aplicable

- Número de colada o número de código si es aplicable
- Marca del inspector
- Número de identificación (p.e. número de pedido), que permita la correlación del producto o unidad de suministro con los documentos relacionados

4.6.5.5. Consideraciones relativas a los requisitos esenciales u otras disposiciones de las directivas de la UE.

La normas UNE EN 10217-1:2002 y EN10217-1:2002/A1:2005 han sido elaboradas bajo el mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y la Asociación Europea de Libre Cambio, y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de la Directiva europea 97/23/CEE Los productos incluidos en ellas, pueden estar afectados por otros requisitos o Directivas de la UE. Los capítulos de dichas normas sirven como apoyo a los requisitos de la sección 4 del anexo Requisitos esenciales de seguridad" de la Directiva de Equipos a Presión 97/23/CE.

4.7. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO

4.7.1. ENCOFRADOS

La ejecución de encofrados se hará conforme con la EHE-08.

En el encofrado se tendrá especial cuidado en que disponga de la rigidez y estabilidad adecuada tanto para las solicitaciones que esta estructura se haga durante la colocación del hormigón, como las que tenga por otras causas accidentales creadas por el paso de personas, vehículos, etc.

El encofrado recto tendrá la planeidad y acoplamiento adecuado a la forma final, no aceptándose encofrados cuyos defectos de planeidad sean mayores a 5 mm./m y de aplomado a 5 mm./m no acumulativos (NTE-EM).

Antes de colocar estará exenta de residuos perjudiciales para el hormigón.

El desencofrado no se hará en ningún caso antes de tres días después del hormigonado.

4.7.1.1. Materiales

Madera y elementos para encofrados

La que se destine a la entibación de zanjas, apeos, cimbras, andamios y demás medios auxiliares no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad del personal y de la obra.

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos, en general será tabla de dos centímetros y medio (2,5 cm.), y en los paramentos vistos que el Ingeniero Director determine, será tabloncillo de cuatro y medio (4,5) a cinco (5) centímetros.

La madera para carpintería de armar procederá de troncos apeados en sazón y será sana y con pocos nudos. Deberá estar suficientemente seca, por procedimiento natural o artificial. Sólo se empleará madera de sierra, con aristas vivas, de fibra recta paralela a la mayor de las dimensiones de la pieza, sin grietas, hendiduras, ni nudos de espesor superior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión.

El tipo de madera a utilizar en encofrados será resinosa, de fibra recta, según UNE 56750.

No presentarán principio de pudrición.

Podrán utilizarse tableros contrachapados y encofrados metálicos.

Se verificarán las prescripciones que al respecto se recogen en las Normas Tecnológicas de las Edificaciones y la EHE-08.

4.7.2. ACERO PARA ARMAR

La colocación de la ferralla se hará de acuerdo con lo especificado en CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo y en cualquier caso el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director los correspondientes planos de despiece.

Los separadores entre las armaduras y los encofrados serán de hormigón suficientemente resistente, con alambre de atadura empotrado en él.

Cuando las armaduras a emplear excedan en longitud a las normales del mercado, el Contratista estará autorizado a utilizar empalmes mecánicos sancionados por la práctica, previa aprobación del Ingeniero Director, debiendo presentar oportunamente la modificación correspondiente al plano de armaduras. Los métodos de soldadura deberán ser aprobados previamente por la Dirección de la Obra.

La Dirección de la Obra será informada de la finalización de la colocación de la ferralla y de la fecha en que se procederá al hormigonado, con una antelación de tres días sobre la fecha del hormigonado.

La Dirección de la Obra podrá rechazar la colocación de los hierros si esto no se ha realizado de conformidad con los planos o con las Prescripciones Generales.

4.7.2.1. Materiales

Las armaduras pasivas cuya utilización ha sido prevista en el presente proyecto estarán constituidas por barras redondas corrugadas (alta adherencia) de acero de los siguientes tipos de acuerdo con la Instrucción EHE-08: B-500-S.

Tanto en el transporte como en el almacenamiento, la barra deberá ser adecuadamente protegida contra la lluvia, humedad del suelo y eventual agresividad de la atmósfera. Deberá ser convenientemente separada por tipos, calidades, diámetros y procedencias. Antes de su utilización, deberá verificarse su estado y asegurarse de que no presenta alteraciones

perjudiciales. En particular, no se admitirá la utilización de barras con su superficie oxidada, debiendo en este caso cepillarse con cepillo de púas hasta desprender por completo la herrumbre y comprobar posteriormente el calibre resultante de la operación.

4.7.3. HORMIGONES

4.7.3.1. Materiales

El Contratista ha de presentar, para la aprobación por la Dirección de la Obra, un plan de selección, obtención, tratamiento, transporte y almacenaje de los áridos, que garantice el abastecimiento de las cantidades necesarias para la obra, conservando la uniformidad cualitativa y cuantitativa de los mismos.

Los cementos a utilizar en la elaboración de los hormigones del presente proyecto, deberán poseer un sello o marca oficial oficialmente reconocido por un estado miembro de la C.E.E., como es el caso de la marca “N” de AENOR. De esta forma, estarán exentos de cualquier ensayo de recepción.

4.7.3.2. Tipos de hormigón

Los hormigones incluidos en el presente proyecto son los siguientes:

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA

TIPO	Fck (N/mm^2)	CLASE
HL-150	**15**	LIMPIEZA
HNE-20	**20**	EN MASA
HA-25	**25**	ARMADO
HA-35	**35**	ARMADO

4.7.3.3. Dosificación

La dosificación de cemento por metro cúbico (m3) de hormigón fresco no superará en ningún caso los 375 Kg (diámetro de árido 20 mm), ni será inferior al marcado CE, para la clase de exposición, ni a 200 Kg/m3 para hormigón en masa.

La relación máxima agua/cemento en peso será de para cada clase de exposición la marcada en el CE.

Para este proyecto, la clase de exposición será la XA4+XC2 para hormigones en contacto con elementos de proceso, y XC2 para elementos que no están en contacto.

4.7.3.4. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra adoptados. En particular, el hormigón utilizado en los tableros de las

estructuras deberá presentar, antes de la adición, en su caso, de superplastificantes, una consistencia plástica, con asientos en el cono de Abrams entre 3 y 5 cm. Salvo justificación especial, con la expresa autorización del Ingeniero Director, no se permitirá el empleo de hormigones con consistencias inferiores a la "blanda" antes de la adición de superplastificantes.

Una vez seleccionada la dosificación para cada tipo de hormigón, y antes de autorizar el Ingeniero Director su colocación en obra, el Contratista deberá realizar los ensayos característicos, con objeto de comprobar que la resistencia característica real del hormigón que se va a utilizar no es inferior a la del proyecto. Las amasadas correspondientes a dichos ensayos, serán realizadas en obra con los mismos medios y sistemas que se van a utilizar en la fabricación del hormigón correspondiente. Las probetas se conservarán en agua o cámara húmeda hasta el momento de su ensayo.

4.7.3.5. Fabricación

La mezcla en central será obligatoria para los hormigones empleados en la obra.

4.7.3.6. Puesta en obra

La puesta en obra del hormigón seguirá lo estipulado en el Código Estructural.

No se colocará ningún hormigón en obra sin la presencia de un representante de la Dirección de la Obra, a cuyo efecto el Contratista comunicará a dicha Dirección la programación del hormigonado, quien podrá exigir la retirada, a cargo del Contratista, del hormigón que no se coloque de acuerdo con esta condición.

En general no se dejarán transcurrir más de cuarenta y cinco minutos entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y consolidación. No se colocarán en obra amasadas que acusen principio de fraguado, desecación o disgregación. Tampoco se utilizarán pastas que hayan acusado anormalidades de fraguado o miscibilidad.

Las precauciones a considerar antes del hormigonado son:

- Hacer una limpieza general de materias extrañas. Cuando los elementos sean estrechos y altos, se dejarán aberturas en la cara inferior para facilitar la limpieza.
- Se observará la buena disposición de los hierros de las armaduras.
- Los encofrados serán impregnados con desencofrantes.
- Antes de verter el hormigón sobre un terreno, se saturará y limpiará el mismo. Después de ser limpiado, si las superficies presentaran charcos o zonas con exceso de agua, deberá ser eliminado ese exceso.
- Antes de hormigonarse una nueva capa sobre otra parcialmente fraguada, se limpiará la superficie de elementos poco adheridos y se quitarán los posibles charcos formados por el

agua de curado. Si el hormigón antiguo lleva colocado más de un día y menos de tres se quitará la lechada superficial y se limpiará la superficie de contacto con chorro de aire y agua a presión procurando que no se formen charcos. Cuando el hormigón fraguado tenga más de tres días, se picará moderadamente la superficie hasta descarnar los áridos y después con chorro de agua y aire a presión con cuidado, para que no se queden charcos, interponiendo una delgada capa de mortero de dosificación análoga a la del hormigón que se va a colocar entre éste y la capa subyacente ya endurecida. En este último caso todos los gastos derivados de estas operaciones serán a cargo del Contratista.

Si es necesario el hormigonado nocturno deberá haber la suficiente iluminación en todas las partes de la obra a hormigonar.

El Contratista deberá someter a aprobación las instalaciones de puesta en obra del hormigón que piensa utilizar, así como los procedimientos de construcción que también piensa utilizar para los hormigonados, incluyendo planos, programas y métodos de colocación del hormigón.

Los dispositivos de vertido evitarán la disgregación y desecación de mezclas, suprimiendo las vibraciones, sacudidas repetidas y caídas libres de más de uno con cinco metros de altura. Queda suprimido también el paleo y el avance por vibración a lo largo de los encofrados para distancias superiores a dos metros. Cualquier indicio de segregación originará la eliminación de la amasada o amasadas.

El hormigón, una vez depositado en los encofrados, se vibrará de manera que adquiera la compacidad deseada al buen fin de la obra.

Se dejará de vibrar cuando la lechada del cemento suba a la superficie o aflore por las juntas del encofrado.

Durante este proceso no se descolocarán las armaduras.

Cuando se coloque el hormigón en dos tongadas consecutivas, el vibrador tendrá que entrar en la tongada anterior, la cual no tiene que haber comenzado a fraguar.

Una vez completado el hormigonado se evitará que la estructura esté sometida a choques y vibraciones, lo mismo que al tránsito de operarios o la colocación de cargas durante los primeros cinco días.

4.7.3.7. Hormigonado en tiempo frío o caluroso

La puesta en obra del hormigón seguirá lo estipulado en el Código Estructural.

No se iniciará el hormigonado aquellos días en los que la temperatura a las 9 de la mañana (hora solar) sea inferior a 5º C.

En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado de alguna parte ya iniciada, se podrán tomar las siguientes precauciones:

- Calentar el agua de amasado.
- Proteger las superficies hormigonadas mediante sacos.
- Prolongar el curado durante el mayor tiempo posible.

También se consideran como días no aptos para la colocación de hormigón aquellos en que la precipitación sea superior a cinco milímetros.

No deberá hormigonarse por encima de los 40º C. En las proximidades de esta temperatura convendrá regar continuamente los encofrados y superficies expuestas de hormigón.

Para reducir la temperatura de la masa podrá recurrirse al empleo de agua fría.

Se tomarán todas las medidas necesarias para reducir, en lo posible, la temperatura inicial del hormigón fresco, como proteger del sol el cemento y los áridos.

En tiempo caluroso, se protegerán de la acción directa de los rayos del sol las superficies de hormigón recién colocadas. Para ello se utilizarán lonas, arpilleras, o cualquier otro dispositivo que a juicio de la Dirección de la Obra resulte eficaz.

4.7.3.8. Curado

Dada la influencia decisiva que tienen las operaciones de curado del hormigón en su resistencia, se pondrá especial atención a esta fase de construcción.

El período de curado mínimo será de siete días, aumentando a quince días cuando se trate de elementos de hormigón en masa, o cuando así lo ordene el Ingeniero Director.

Durante este primer período de endurecimiento, se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas que puedan provocar su fisuración.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente pliego.

Podrán utilizarse, siempre que lo autorice el Ingeniero Director, productos filmógenos de curado pero exclusivamente en superficies contra las que no haya que volver a hormigonar. En estas últimas estará rigurosamente prohibido.

4.7.3.9. Materiales

4.7.3.9.1 Cementos

El cemento a utilizar en las obras corresponde al tipo Portland con Adiciones Activas serán cementos comunes tipo CEM I y CEM II a excepción de los marcados en CE y según se recoge en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).

No se admitirá la utilización de cementos que, por sus características iniciales, o por el deterioro de las mismas hasta el momento de su puesta en obra hagan oscilar sus prestaciones tanto en calidad como en su homogeneidad. La Dirección de la Obra podrá pedir los

certificados de calidad, si lo considera necesario. Si esta información no satisface todas las dudas, se harán ensayos para la determinación de las características, según recoge el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).

4.7.3.9.2 Áridos

Cumplirán las prescripciones contenidas en el CE.

Los áridos para la confección de morteros y hormigones se obtendrán de la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, de rocas suficientemente resistentes trituradas, de mezclas de ambos materiales o de otros productos que, por su naturaleza, resistencia y tamaños cumplan las condiciones exigidas en este artículo

Se considerarán áridos gruesos y finos aquellos cuyos tamaños máximos sean superiores e inferiores, respectivamente, a cinco (5) milímetros.

Se define como diámetro máximo de un árido el tamaño del tamiz que retiene menos del quince por ciento (15%) en peso del total del árido.

El diámetro máximo del árido no será superior en ningún caso a ochenta milímetros (80 mm.); respetándose restricciones adicionales en el caso que se señalen.

Las cantidades de sustancias perjudiciales que pueden contener los áridos, no excederá de los límites que se expresan a continuación, medida por los métodos de ensayo que se indican, en tanto por ciento del peso total de la muestra:

	A. fino	**A. grueso**
Terrones de arcilla (UNE 7133/58)	1,0	0,25
Finos que pasan por el tamiz núm. 200 A.S.T.M. (M.E. 1.4.b.)	5,0	1,0
Partículas de bajo peso específico (UNE 7244/71)	0,5	1,0
Compuestos de azufre, expresados en S y referidos al árido seco (UNE –EN-1744-1)	1,0	1,0

No presentarán una pérdida en peso superior al doce por ciento (12%) cuando se les somete a cinco (5) ciclos de tratamiento con sulfato sódico (UNE 7136/58). Se proscribe el árido fino cuya proporción de materia orgánica sea tal que, ensayado con arreglo al método (UNE 7082/54), produzca un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

El coeficiente de calidad del árido grueso medido por el ensayo de Los Ángeles, no será superior a cuarenta (40).

El equivalente de arena del árido fino no será inferior a ochenta (80).

La Dirección de la Obra podrá pedir el examen de los áridos y las canteras mediante los ensayos pertinentes, tanto de los hormigones confeccionados "in situ" como de los procedentes de plantas industriales.

La no justificación de los requerimientos reflejados en este pliego y en las normativas de aplicación implicará la no aceptación del material.

4.7.3.9.3 Agua

Tanto para el amasado como para el curado de los morteros y hormigones, el agua que se emplee cumplirá las prescripciones de la EHE-08.

Se rechazará el agua que no cumpla las condiciones siguientes:

- Acidez (pH) superior a cinco (5) (pH>5).
- Sustancias solubles en cantidad inferior a treinta y cinco (35) gramos por litro.
- Contenido en sulfatos, expresados en SO3, inferior a tres (3) décimas de gramo por litro.
- Glúcidos (azúcares o carbohidratos), ni siquiera en cantidades mínimas.
- Grasas o aceites de cualquier origen en cantidad inferior a quince (15) gr/l.

Las características del agua a emplear en morteros y hormigones se comprobarán mediante las series de ensayos que estime pertinente la Dirección de la Obra.

Taxativamente se prohíbe la utilización de las siguientes aguas:

1. Aguas duras.
2. Aguas estancadas.
3. Aguas con contaminación orgánica.
4. Aguas fangosas.
5. Aguas residuales.

4.7.3.9.4 Aditivos

Son productos miscibles en agua que, añadidos, en determinadas proporciones, a la de amasado, mejoran algunas cualidades del hormigón. En ningún caso podrán ser utilizados en la fabricación de hormigones sin la autorización expresa de la Dirección de la Obra.

Se definen como aireantes los productos que, durante el amasado, producen multitud de pequeñas burbujas de aire o de gas que permanecen en la masa del hormigón y permiten disminuir la dosificación de agua sin mermar la docilidad inicial del hormigón.

Serán productos inorgánicos y se proscriben los que contengan azufre en su composición. Cumplirán las condiciones siguientes:

El porcentaje de exudación de agua del hormigón que contiene el aireante, no excederá del sesenta y cinco (65) por ciento de la exudación que produce el mismo hormigón sin aireante.

La resistencia característica del hormigón con aireante no será inferior al ochenta por ciento de la obtenida con un hormigón, en todo lo demás análogo, sin la adición del aireante.

En cualquier caso la proporción de aireante no excederá del cuatro por ciento (4%), en peso, del cemento utilizado como conglomerante del hormigón.

Se definen como plastificantes otros productos que se pueden añadir durante el amasado para reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

El uso, calidad y proporción de los aditivos deberá ser aprobado, previamente, por la Dirección de la Obra.

4.8. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

4.8.1. MORTEROS DE CEMENTO

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por arena, cemento y agua. Eventualmente pueden contener algún tipo de aditivo para mejorar sus propiedades y cuyo uso tendrá que ser aprobado por la Dirección de la Obra.

La mezcla podrá hacerse a mano o mecánicamente, en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme.

A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero para uso inmediato, rechazándose todo aquél que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos que sigan su amasado.

4.8.1.1. Materiales

4.8.1.1.1 Cementos

El cemento a utilizar en las obras corresponde al tipo Portland con Adiciones Activas de trescientos veinticinco de resistencia característica (CEM II/B-V 32,5) según se recoge en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).

No se admitirá la utilización de cementos que por sus características iniciales, o por el deterioro de las mismas hasta el momento de su puesta en obra hagan oscilar sus prestaciones tanto en calidad como en su homogeneidad.

La Dirección de la Obra podrá pedir los certificados de calidad, si lo considera necesario. Si esta información no satisface todas las dudas, se harán ensayos para la determinación de las características, según recoge el Pliego de Prescripciones Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).

4.8.1.1.2 Arenas para morteros

Se entenderá por arena el árido procedente de machaqueo o depósitos naturales cuyo tamaño no exceda de cinco milímetros (5 mm.). En cualquier caso estará exenta de polvo, entendiéndose por tal el material cuya granulometría está comprendida entre 0 y 0,005 mm.

Será de aplicación la normativa que al respecto fijan con carácter general la Instrucción y las normas tecnológicas (NTE).

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de las Obras.

4.8.1.1.3 Agua

El agua para el amasado de morteros deberá reunir las condiciones indicadas del presente Pliego.

La realización de los ensayos para determinar la naturaleza será decidida por el Ingeniero Director de las Obras, si a su juicio es necesario.

4.8.1.1.4 Aditivos para morteros

Queda proscrita la utilización de aditivos en la elaboración de morteros, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección de Obra.

4.8.2. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN DE CARÁCTER ESTRUCTURAL

Se entienden por elementos prefabricados de hormigón de carácter estructural aquéllos elementos constructivos fabricados en obra o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquéllos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados, así como aquellos cuya prefabricación haya sido propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

4.8.2.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el caso de que se trate de piezas prefabricadas previstas en el Proyecto, los Planos y la Dirección de Obra definirán las condiciones de colocación y montaje de estos elementos.

Si a propuesta del Contratista el Director de Obra autoriza a prefabricar elementos no previstos como tales en el Proyecto, el Contratista presentará al Director de Obra, para su

aprobación, un documento en el que consten los detalles concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, etc. plan de trabajo y montaje. En ningún caso este cambio supondrá un incremento económico.

4.8.3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras, elementos de acero estructural y calderería.

4.8.3.1. Tipos

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

- Su geometría: Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección según la siguiente tabla:

Serie	Norma de referencia
Perfil IPN	UNE 36 521
Perfil IPE	UNE 36 526
Perfil HEB (serie normal)	UNE 36 524
Perfil HEA (serie ligera)	UNE 36 524
Perfil HEM (serie pesada)	UNE 36 524
Perfil U normal (UPN)	UNE 36 522
Perfil L	UNE-EN-10056(1)
Perfil LD	UNE-EN-10056(1)
Perfil T	UNE-EN-10055
Perfil U comercial	UNE 36 525
Redondo	UNE 36 541
Cuadrado	UNE 36 542
Rectangular	UNE 36 543
Hexagonal	UNE 36 547

- Su tipo y grado de acero: Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN-10027 parte 1, son los que figuran en la siguiente tabla:

S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
-	-	S 355 K2

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10137, partes 1,2 y 3), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN-10113, Partes 1, 2 y 3), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN-10155) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

4.8.3.2. Características

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

4.8.3.2.1 Aceros conformados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235
	Límite Elástico (N/mm^2)	235

4.8.3.2.2 Tornillería

		Toda la obra
Acero	Clase y Designación	5.6
	Límite Elástico (N/mm^2)	300

4.8.4. FÁBRICA DE BLOQUE

4.8.4.1. Materiales

Se incluyen en este Artículo los bloques huecos de mortero u hormigón de cemento Portland o de otra clase y arena o mezcla de arena y gravilla fina, de consistencia seca, compactados por vibro-compresión en máquinas que permiten el desmoldeo inmediato y que fraguan al aire en recintos o locales resguardados, curándose por riego o aspersión de productos curantes, etc. Tienen forma ortoédrica o especial, con huecos en dirección de la carga y paredes de pequeño espesor.

Para la recepción de los bloques de hormigón en obra, habrán de reunir las condiciones siguientes, de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón (RB-90).

Los materiales empleados en la fabricación de los bloques de hormigón cumplirán con la norma UNE 41.166/1 sin perjuicio de lo establecido en la «Instrucción de hormigón estructural», el «Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos» y la legislación sobre homologación de cementos vigentes.

Las características de aspecto, geométricas, físicas, mecánicas, térmicas, acústicas, y de resistencia al fuego, de los bloques de hormigón cumplirán lo especificado en las normas UNE 41.166/1 y UNE 41.166/2.

En el albarán y, en su caso en el empaquetado deberán figurar como mínimo, los siguientes datos: nombre del fabricante, marca, designación del bloque y certificado de calidad.

4.8.4.2. Ejecución

La ejecución de las fábricas cumplirá la Norma Tecnológica de la Edificación «Fábrica de Bloques», FFB, en su apartado «Especificaciones».

No se emplearán los bloques antes de tres semanas a partir de su fabricación.

Los bloques deberán humedecerse inmediatamente antes de su colocación evitando el incremento de contenido de agua por lluvia u otras causas.

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá a los de la hilada inferior por lo menos en 1/3 de su longitud. Los bloques se ajustarán mientras el mortero esté todavía blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

El control de los materiales se realizará según los artículos correspondientes del “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en las Obras de Construcción (RB 90)”.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada «Marca de Calidad» homologada podrán suprimirse los ensayos, recogido en el Pliego RB-90 previa autorización del Ingeniero Dirección de Obra tras estudiar los certificados del producto.

Se cumplirá las especificaciones que al respecto marque el Código Técnico de Edificación, respecto a la seguridad estructural de fábrica.

4.9. JUNTAS DE ESTANQUEIDAD

Estanqueización de juntas de dilatación y de trabajo, en la unión entre solera y muros de hormigón armado, se dispondrá un junta de trabajo interior de policloruro de vinilo (PVC) 100% virgen, con una fuerza máxima de dilatación > 250 %, de 24 cm de ancho, colocada simétricamente en el eje de la losa o muro.

Características	Métodos de ensayo	Unidades	Valores
Dureza Shore A:	UNE EN ISO 1183	-	A/69/1
Dilatación Fuerza Máxima:	UNE EN ISO 527	%	≥ 500
Resistencia a la tracción:	UNE EN ISO 527	N/mm2	≥ 13
Densidad:	UNE EN ISO 1183	g/cm3	1,28
Temperatura de servicio:	-	ºC	de -35 a +55
Temperatura de soldadura	-	ºC	230
Resistencia mínima al desgarramiento:	DIN EN 18541	N/mm	12

4.10. OBRAS DE TERMINACIÓN INTERIOR

4.10.1. CARPINTERÍA

4.10.1.1. Carpintería metálica y cerrajería

La carpintería estará formada por una puerta seccional construida con paneles tipo sandwich de 40 mm de espesor, compuesta de dos chapas de acero galvanizado y prelacado y espuma de poliuretano de alta densidad, guías de deslizamiento en acero galvanizado, sistema de equilibrado por recortes de torsión, perfil superior e inferior de aluminio, herrajes en acero zincado y rodillos de nylon con rodamiento interno, rematada en todo su perímetro con juntas de estanqueidad de goma.

4.11. OBRAS AUXILIARES

Todas las obras auxiliares que establezca el constructor, así como las diversas instalaciones y medios de trabajo han de ser aprobadas por el Ingeniero Director, pero ello no significa que la Dirección de la Obra se haga responsable de los accidentes que pudieran producirse por las mismas.

Cuando sea necesario el empleo de otros materiales distintos a los indicados, aquellos se ajustarán a las normas anteriormente expuestas en el Capítulo II o aquellas otras que, no figurando, estén aprobadas con carácter oficial y sean aplicables.

En todo caso se acatará lo que indique la Dirección de las obras, que podrá rechazar los materiales que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de abono alguno por esta causa.

4.12. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Cuando sea necesario el empleo de otros materiales distintos a los indicados, aquellos se ajustarán a las normas anteriormente expuestas en el Capítulo II o aquellas otras que, no figurando, estén aprobadas con carácter oficial y sean aplicables.

En todo caso se acatará lo que indique la Dirección de las obras, que podrá rechazar los materiales que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de abono alguno por esta causa.

La ejecución de unidades de obra para la que no se han consignado prescripciones en el presente Pliego, o no están incluidas en las normas o reglamentos citados, se realizará de acuerdo con las instrucciones verbales o escritas del Ingeniero Director, y las normas de buena práctica constructiva.

4.13. UNIDAD DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE

Cuando se precise valorar una obra incompleta se tendrán en cuenta los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 2, sin que el Contratista pueda pretender la valoración de alguna unidad de obra fraccionada con otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Todos los precios, salvo indicación expresa en sentido contrario, incluyen, el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y medios auxiliare, y todas cuantas operaciones directas o indirectas sean necesarias para que las unidades de obra terminadas con arreglo a lo especificado en el Proyecto sean aprobadas por el Ingeniero Director de la Obra.

Cuando esto no resulte posible, o cuando sea necesario valorar una obra defectuosa pero aceptable, a juicio del Ingeniero Director, éste determinará su precio después de oír al Contratista, el cual podrá optar por aceptarlo, terminar la obra, o rehacerla. En estos casos, la Dirección de Obra, extenderá la certificación parcial aplicando los precios unitarios pero reducirá el importe total de las partes incompletas o defectuosas, de acuerdo con la valoración que a su juicio merezcan, sin que tenga derecho el Contratista a reclamar su importe, de acuerdo con otro criterio de valoración distinto, hasta que se determine o rehaga la obra incompleta o defectuosa.

4.14. UNIDAD DE OBRA INACEPTABLE

En el caso de que la obra sea defectuosa y declarada inaceptable con arreglo al Proyecto, el Contratista queda obligado a demolerla y rehacerla, admitiéndose que las unidades de obra rechazadas se considerarán como no ejecutadas a efectos de plazo hasta que se hayan rehecho de acuerdo al Proyecto. Si no se cumpliera esta obligación, la Administración podrá realizar por sí, o por terceros, la demolición de esta obra con cargo al Contratista.

5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Las unidades de obra se mediarán y consiguientemente se abonarán al Contratista, son todas aquellas cuyo título se relaciona en el Cuadro de Precios Número Uno del presente Proyecto.

La determinación de las distintas cantidades, que para cada una de tales unidades de obra corresponda abonar al Contratista, se establecerá con arreglo a las normas de medición que se explicitan en este capítulo.

El pago a efectuar en cada caso, se obtendrá aplicando a las cantidades así determinadas para las distintas unidades de obra, los precios unitarios contractuales expresados en el Contrato de las obras.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en este Pliego y comprende: el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales; la mano de obra y la utilización de la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución o montaje, así como cuantas necesidades circunstanciales se les presente para la realización y terminación de las unidades de obra.

Cualquier operación necesaria para la total terminación de las obras o para la ejecución de prescripciones de este Pliego, aún en el caso de no encontrarse explícitamente especificada o imputada en él, se entenderá incluida en las obligaciones del Contratista. Su coste se entenderá, en todo caso, englobado en el precio del Cuadro de Precios Número Uno que corresponda a la unidad o unidades de obra de que forme parte, en el sentido de ser física o preceptivamente necesaria para la ejecución de la operación o de la prescripción de que se trate.

Cada clase de obra se medirá exclusivamente en el tipo de unidades, lineales, de superficie, de volumen o de peso que en cada caso se especifique en el citado Cuadro de Precios. Excepcionalmente el Ingeniero Director podrá autorizar, previamente a la ejecución de determinadas unidades, su medición en unidades de distinto tipo del previsto, estableciendo por escrito y con la conformidad del Contratista, los oportunos factores de conversión.

Todas las mediciones básicas para la cubicación de las obras, incluidos los trabajos topográficos que se realicen a este fin, deberán ser conformados por el representante del Contratista y por el Ingeniero Director, y aprobado por este. Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultamiento. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarla a cabo.

Las obras varias cuya ejecución no esté totalmente definida en este Proyecto, se abonarán de acuerdo con lo previsto para las obras accesorias en el articulado del Pliego de Cláusulas

Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado de 31 de Diciembre de 1970.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de dicho Cuadro o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

5.2. OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.2.1. DEMOLICIONES

Las demoliciones de las obras de fábrica que sea preciso realizar para la ejecución de las obras se abonarán, independientemente de la excavación al precio indicado en el Cuadro de Precios.

5.2.2. DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA

Se abonará por metros cúbicos (m3) realmente desbrozados. En el precio se incluye la limpieza del terreno en una profundidad de 30 cm., la eliminación de troncos y la retirada a Gestor Autorizado de los productos excavados. Si no está incluido este precio en el Cuadro de Precios número 1 y 2, esta unidad no tendrá derecho a abono, y estará incluido en las excavaciones.

5.2.3. EXCAVACIONES

Las prescripciones del presente apartado afectan a toda clase de obras de excavación, ya sean ejecutadas a mano o a máquina y, tanto para vaciado, explanaciones, emplazamientos, zanjas o pozos.

Las obras de excavación se abonarán por los metros cúbicos (m3) realmente extraídos, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales, con la salvedad expresada en el párrafo siguiente.

Si por conveniencia de la Contrata adjudicataria y aún con la conformidad de la Dirección de la Obras se realizará mayor excavación que la prevista en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno de dicha demasía, no será objeto de medición al Contratista, a menos que tales aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y expresamente ordenados, reconocidos y aceptados por Dirección de las Obras con la debida anticipación.

La unidad incluye el empleo de herramientas y maquinarias, y mano de obra necesarias, la carga sobre vehículo y transporte a Gestor Autorizado o lugar de empleo, la construcción de obras de desagüe, la eliminación de las aguas en caso necesario, bien por el natural cauce de desagüe de las mismas o mediante medios no mecánicos de extracción, arreglo de áreas afectadas y dispositivos de seguridad para vehículos, viandantes y construcciones existentes.

Los excesos no justificados de anchura de la excavación en los que están incluidos los desprendimientos que pudieran producirse y su relleno, sobre las medidas fijadas por el Director de las Obras, no supondrá en ningún caso un incremento de medición a favor de la

Contrata sin perjuicio de la sanción en que ésta pueda haber incurrido por desobediencia a las órdenes superiores.

5.2.4. CARGA Y TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO O LUGAR DE EMPLEO.

El transporte de tierras o materiales procedentes de excavaciones a gestor autorizado o lugar de empleo estará incluida en el precio de excavaciones, por lo que no tendrá abono independiente.

La unidad comprende el empleo de útiles o vehículos de transporte, la carga y descarga en el gestor autorizado o lugar de empleo.

5.2.5. AGOTAMIENTOS

En tanto la evacuación de las aguas que aparezcan en las excavaciones, cualquiera que sea su origen, pueda practicarse por medios manuales o que exija el empleo de equipos mecánicos de bombeo, no serán consiguientemente objeto de medición por tal concepto, por considerarse incluida tal extracción en la unidad de las excavaciones.

5.2.6. ENTIBACIONES

Aunque en este proyecto no se contempla la entibación, cuando se considere necesaria la entibación a juicio del Director de las Obras, o en aquellos casos propuestos por la Contrata y aceptados por el Director de las Obras, se medirán y abonarán las entibaciones por m² de acuerdo con lo que se establece en el párrafo siguiente.

La superficie entibada a efectos de medición y abono será la realmente entablada. Si entre dos entablados existe una distancia inferior a medio metro, se considerará dicha superficie como realmente entibada.

La unidad incluye la pérdida de madera ocasionada por los cortes para acoplamiento y ajuste de las piezas, correas de sujeción del entablado, codales, aras, puntales o tornapuntas de sujeción de correas, elementos de acuñados y trabazón, auxiliares metálicos, transporte a pie de obra, montaje y desmontaje. Queda igualmente incluido el solape de las tablas para empalme de las distintas hiladas, así como su multiplicidad para la sujeción de una superficie común.

Se incluye, asimismo, en esta unidad la pérdida o deterioro del material, si por las especiales condiciones del terreno no pudiera recuperarse.

5.2.7. TERRAPLENES

Los terraplenes compactados se medirán por diferencia entre los perfiles iniciales y finales tomados después de compactado el terraplén, y una vez refinada la explanación y los taludes. No obstante, no se abonarán los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.

Además de los indicados en los planos del Proyecto se tomarán los perfiles que se estimen convenientes para una más correcta cubicación.

Su abono se hará aplicando el precio correspondiente a los metros cúbicos (m3) resultantes.

En dicho abono quedan incluidos todos los trabajos reseñados, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos, drenajes provisionales, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios.

5.3. FIRMES

Todas las unidades que se refieren a las obras de firme se medirán de acuerdo a las secciones definidas en los planos y se abonarán de acuerdo a los precios que se recogen en el Cuadro de Precios Nº 1.

5.4. OBRAS DE CONDUCCIÓN

5.4.1. TUBERÍAS

Se consideran incluidos dentro de los precios el suministro, pruebas e inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, el acopio provisional en lugar distinto al de montaje, medios auxiliares, preparación, cortes y montaje de juntas independientemente del tipo, parte proporcional de piezas especiales, alineación, elementos de unión, nivelación e inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada.

La tubería se abonará por metros lineales medidos en planta, según diámetro y presión, de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios nº 1.

5.5. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO

5.5.1. ENCOFRADOS

Los encofrados se medirán según la superficie de encofrado útil. Se medirán tanto la cara vista como la oculta. El hecho de pagar el encofrado oculto no da derecho al Contratista a percibir sobreexcavaciones, aunque estas sean necesarias para realizar los encofrados.

5.5.2. ARMADURAS DE ACERO

Esta unidad se abonará a los precios fijados en el Cuadro de Precios. El abono se efectuará por Kilogramos (Kg.) de material teóricamente empleado, medido estrictamente sobre los planos de construcción y a partir de las tablas de peso de los redondos.

En el precio del acero se considera incluido además del suministro, todas las operaciones y medios relativos a su elaboración, manipulación, colocación y transporte, tanto dentro como fuera de la obra, su almacenamiento y las pérdidas, tanto por solapes como despuntes, que habrán sido repercutidos.

No serán objeto de abono, habiéndose repercutido en los precios, todas aquellas armaduras que sirvan de soporte a la principal y que no vengan reflejadas en los planos.

5.5.3. ARQUETAS Y PIEZAS PREFABRICADAS

Se medirán y abonarán por unidades del tipo correspondiente realmente colocadas. Esta unidad incluye encofrados, armaduras y cualquier elemento o material auxiliar necesario para su completa ejecución, incluso soporte y tornillería.

5.5.4. HORMIGONES

Para el abono de estas unidades serán de aplicación los precios del Cuadro de Precios, aplicándose cada uno de ellos de acuerdo con el tipo de hormigón colocado según especifiquen los Planos o por orden del Ingeniero Director. El abono se hará por los metros cúbicos (m^3) colocados en obra, medidos por cubicación geométrica de los sólidos hormigonados, tomando como datos las dimensiones que figuran en los planos de construcción y/o la que hubiere fijado la Dirección de la Obra, no abonándose cantidad alguna en concepto de hormigón o mortero de contacto entre superficies.

En los hormigones armados no se deducirán el volumen del acero. En los precios indicados se incluye la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la fabricación, transporte y colocación, preparación de juntas de construcción, vibrado o apisonado y curado y protección de los mismos. Se incluyen también todos los materiales que entran en su composición (áridos, agua, cemento y aditivos).

5.6. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Se medirán por unidades terminadas incluso colocación o montaje, acoplamiento a otros elementos, si procede, y pruebas finales.

El abono se realizará por el precio unitario que para cada tipo de prefabricados figure en el Cuadro de Precios nº 1, incluyendo el precio la totalidad de los materiales, mano de obra, maquinaria, operaciones y gastos de toda clase, necesarios para la terminación de la unidad de obra como se especifica en el párrafo anterior.

5.7. ESTRUCTURA METÁLICA

La unidad se abonará por los kilogramos teóricos obtenidos como resultado de aplicar a las mediciones efectuadas sobre los planos de construcción, aprobados por la Dirección de Obra, los pesos unitarios deducidos para cada pieza o conjunto, de los catálogos oficiales. En los precios irán incluidos los sobrepesos de los cordones de soldadura. Se abonará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluye: el suministro y la elaboración completa del acero en taller, su transporte hasta pie de obra, descarga ordenada y posible almacenamiento, manipulación, izado, presentación, ajuste, soldadura, atornillado, esmerilado y cuantas operaciones sean necesarias para conseguir la calidad de las uniones en los ajustes y tolerancia exigidas en los Planos y en este Pliego de Condiciones.

Asimismo, se incluye la tornillería, la colocación, las soldaduras y cuantos otros materiales sean necesarios para conseguir un acabado perfecto.

Se incluye también la maquinaria auxiliar, grúas, grupos de soldadura, hornos de secado, estructuras provisionales de apoyo, gateos y cimbrados en cuantas ocasiones sea necesario hacerlos y deshacerlos, andamios, escaleras, herramientas, electrodos y otros elementos que sean necesarios para llevar a cabo los montajes en las condiciones de seguridad exigidas; las protecciones contra frío, lluvia o nieve, los materiales y cuantas operaciones sean necesarias para la sujeción temporal.

Se incluye también todas las operaciones y medios necesarios para las operaciones de montaje.

Se incluye asimismo, la cualificación personal, y todos los costes de ensayos mecánicos de composición química, controles por líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo Con las condiciones exigidas por este Pliego y la normativa vigente.

5.8. ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS SOLERAS DE HORMIGÓN

Se abonará por m2 realmente ejecutados, estando incluidos en el precio tanto los materiales como la mano de obra y medios auxiliares necesarios.

5.9. BORDILLOS

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente colocados, de piedra natural, o prefabricados de hormigón, medidos en terreno. No se diferenciará entre bordillos colocados en alineaciones rectas o curvas, bordillos con rebajes, piezas especiales, etc.

5.10. INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que, constituyendo una unidad en sí, formen parte de la instalación general, se medirán por unidades según figure en el Cuadro de Precios, que se refiere a unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

5.11. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

5.11.1. MORTEROS DE CEMENTO

Los morteros de cemento, no tienen abono directo, sino que viene medido con precio auxiliar de la unidad correspondiente.

5.12. OBRAS DE CERRAJERÍA

5.12.1. CERRAMIENTO DE MALLA METÁLICA

El cerramiento de malla metálica, se medirá y abonará por metro lineal colocado, incluyendo la malla, postes y alambres guía, así como la cimentación necesaria.

En el precio se incluyen todos los materiales y operaciones necesarias para su correcta colocación y prueba sujeta a la aprobación de la Dirección de Obra.

5.13. OBRAS DE TERMINACIÓN DE INTERIOR

5.13.1. CARPINTERÍA METÁLICA

Los elementos de carpintería metálica y cerrajería se valorarán superficiándolos según sus dimensiones exteriores, pero sin que se incluyan en este concepto las patillas o elementos de anclaje.

Las molduras o tapajuntas que fuesen necesarias, así como los rejuntados exteriores, no serán motivo de abono suplementario.

6. DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO

6.1. OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.1.1. RELLENOS

6.1.1.1. Materiales

Para los suelos utilizables en rellenos y terraplenes se utilizarán como mínimo, por cada 10.000 m³, los siguientes ensayos:

Índice CBR en laboratorio según UNE-103502.

- 2 Proctor según UNE-103500.
- 2 Contenido de humedad según UNE-103300.
- 2 Límites de Atterberg según UNE-103103 y UNE-103014.
- 2 Contenido de materia orgánica según UNE-103204.
- 2 Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, según UNE-EN-933-1.

6.1.1.2. Ejecución:

Por cada 1.000 m³ o fracción de capa colocada se realizarán los siguientes ensayos:

- 3 Densidad "in situ" según UNE-103503 incluyendo determinación de humedad.

6.2. OBRAS DE HORMIGÓN

6.2.1. MATERIALES

6.2.1.1. Cemento

- La toma de muestras se realizará según se especifica en el artículo 5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08).
- Ensayos antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro:
    - Finura de molido según 7.1. de RC-08.
    - Principio y final de fraguado según 7.3 de RC-08.
    - Expansión según 7.4. ó 7.5. de RC-08.
    - Resistencia mecánica según 7.6.1. de RC-08.
    - Pérdida al fuego según 8.2. de RC-08.
    - Residuo insoluble según 8.3.1. ó 8.3.2. de RC-08.

- Ensayos de hormigonado.

Se realizarán una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra.

Los ensayos son los mismos que los establecidos para antes de comenzar el hormigonado.

El Director de las Obras podrá sustituir los ensayos previos al hormigonado por el certificado de ensayos enviado por el fabricante y correspondiente a la partida que se va a utilizar.

6.2.1.2. Agua de amasado

La toma de muestras se realizará según normas UNE

Se realizarán los ensayos antes de comenzar las obras, si no se tienen antecedentes del agua que se va a utilizar, y cuando varíen las condiciones de suministro.

Los ensayos a realizar son los prescritos en la Instrucción EHE-08.

6.2.1.3. Áridos

Antes de comenzar el hormigonado, cuando varíen las condiciones de suministro, y como mínimo cada 500 m³ de hormigón puesto en obra, deberán realizarse los siguientes ensayos:

- Granulometría de los distintos tipos de áridos utilizados en la mezcla según UNE 7.139.
- Ensayos previstos en la Instrucción EHE-08.

6.2.1.4. Aceros para armaduras de hormigón armado.

Se realizarán los ensayos especificados en la Instrucción EHE-08.

A juicio del Director de las Obras, pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

A juicio del Director de las Obras, pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

6.2.2. EJECUCIÓN

En la obra el Contratista dispondrá de personal debidamente equipado para tomar muestras y probetas para poder realizar los ensayos fijados en este Pliego, con el fin de vigilar y controlar la calidad de los materiales constitutivos del hormigón, su composición y propiedades. Los ensayos se realizarán en un laboratorio indicado por el Ingeniero Director o previamente aceptado por él.

6.2.2.1. Ensayos previos

Antes de iniciarse la fabricación de hormigón y utilizando los áridos que vayan a emplearse en la obra, las instalaciones para preparación y selección de los mismos, así como el sistema de

puesta en obra y compactación previsto, deberán efectuarse, a cargo del Contratista, los ensayos precisos para fijar las características del hormigón a emplear.

Estos ensayos versarán, por lo menos, sobre los siguientes extremos:

- Los ensayos granulométricos precisos para conseguir un hormigón de máxima densidad y mínima permeabilidad.
- Relación agua-cemento para cada tipo de hormigón, de forma que se consigan las resistencias a los veintiocho (28) días indicadas en el pliego.
- El asiento en el cono de Abrams del hormigón obtenido con las granulometrías y relaciones agua-cemento fijadas.
- La docilidad o manejabilidad y la trabazón o disgregabilidad.

Estos ensayos deberán repetirse parcial o totalmente, siempre que el Ingeniero Director lo estime oportuno y, particularmente, en los cambios de estación o cuando se observen diferencias en la calidad o procedencia de los materiales.

6.2.2.2. Ensayos durante la construcción

Además de los ensayos establecidos para los áridos y para el cemento se realizarán con el hormigón los ensayos que se indican a continuación.

La resistencia mecánica del hormigón se comprobará mediante los ensayos de resistencia a compresión que fije el Ingeniero Director, de acuerdo con el ritmo de la misma y las características del hormigón fabricado.

Las probetas de ensayo se prepararán con hormigón fresco tomado en obra, de acuerdo con el método de ensayo marcado por la EHE-08.

La toma de muestras se realizará en la descarga de la hormigonera, cuando menos, una (1) vez por turno de hormigonado y por cada tipo de hormigón.

La fabricación de las probetas se realizará de acuerdo con el modo de ensayo marcado por la EHE-08.

Se recomienda comprobar el grado de homogeneidad del hormigón ejecutado mediante el cálculo de las desviaciones medias cuadráticas relativas a la resistencia a compresión, por períodos de noventa (90) días y a lo largo de toda la obra.

Se determinará la densidad de todas las probetas fabricadas inmediatamente antes de proceder a su rotura.

Se debe llevar un registro en el que figure, de modo claro, la dosificación, la resistencia y la densidad de las probetas ensayadas, con la especificación de la zona y tongada en que se colocaron las masas de procedencia.

La docilidad del hormigón se comprobará mediante el método del cono de Abrams, ensayo marcado por la EHE-08. Esta comprobación se realizará, tanto en salida de hormigoneras, como en el hormigón colocado en obra.

Asimismo, se efectuará cualquier otra medición o ensayo que el Ingeniero Director considere preciso para el mejor control del hormigón, y siempre se deberá cumplir con lo preceptuado en la Instrucción EHE-08.

6.3. PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS

6.3.1. TUBERÍAS

Se realizarán preceptivamente las dos pruebas siguientes de las tuberías instaladas:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

Las pruebas se realizarán siguiendo las recomendaciones de la Guía Técnica sobre Tuberías para el Transporte de Agua a Presión del CEDEX.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

6.3.1.1. Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración.

Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo, objeto de la prueba, se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros de los cuales cada uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamiento de las mismas o fugas de agua, y deben ser fácilmente desmontables para continuar el montaje de la tubería. Se comprobará

cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanjas de las tuberías será la que establezca la Normativa Técnica General para cada tipo de tubería. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior al establecido en cada caso. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Las tuberías previamente a la prueba de presión se tendrán llenas de agua, al menos veinticuatro horas.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua y otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonablemente la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

6.3.1.2. Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$

en la cual:

- V = Pérdida total en la prueba, en litros.
- L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.
- D = Diámetro interior, en metros.
- K = Coeficiente dependiente del material.

De todas formas cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas repasará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene

obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aún cuando el total sea inferior al admisible.

El Contratista no cerrará las zanjas hasta que el Ingeniero de su conformidad, no sólo con respecto a las pruebas de estanqueidad y carga, sino con la forma y disposición de cada uno de los anclajes necesarios en la red.

En el relleno de las zanjas se procederá a la compactación indicada en los Planos y en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

Se colocarán piezas especiales en los puntos en que sean necesarias.

Si fuera necesario, por no ser el acople directo, se utilizarán piezas intermedias para conseguir dicha unión.

Todas las piezas especiales que sean de acero irán protegidas frente a la corrosión.

7. DISPOSICIONES GENERALES

7.1. NORMA GENERAL

Regirá, como norma general, lo contenido en el RD 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Contratos del Sector Público, Reglamento y Pliego de Contratos del Estado.

7.2. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones generales y especiales que al efecto se dicten por quien corresponda, u órdenes del Ingeniero Director de las Obras, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aún cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con material de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallen en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atendrá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

7.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o a sus auxiliares, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la ejecución de todas las unidades de obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones exigidas en este Pliego.

Permitirá el acceso a todas las partes de la obra incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

7.4. ORDENES AL CONTRATISTA

Las órdenes provenientes de la Administración, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Administración promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

7.5. PROGRAMA DE TRABAJO

Se realizará según el establecido en el artículo 144, del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Si el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares así lo definiese, el Adjudicatario deberá someter a la aprobación de la Administración, antes del comienzo de las obras, un programa con especificaciones de plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución.

La aceptación del plan de obra y de la relación de medios auxiliares propuestos, no implica exención alguna de responsabilidades para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

7.6. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

El inicio de las obras comenzará con el Acta de comprobación de replanteo, según el artículo 229 el RD 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Contratos del Sector Público y el artículo 139, 140 y 141 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

7.7. INSTALACIONES DE LAS OBRAS

El Contratista deberá presentar a la Dirección de las Obras, dentro del plazo que figura en el plan de obra en vigor, el proyecto de sus instalaciones de obra, que fijará la ubicación de las oficinas, equipos, instalaciones de maquinaria, línea de suministros de energía eléctrica, y cuantos elementos sean necesarios para su normal desarrollo.

A este respecto, deberá sujetarse a las prescripciones legales vigentes, servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes Organismos.

En el plazo de 20 días, a contar desde el comienzo de las obras, el adjudicatario deberá poner a disposición de la Dirección de las Obras y de su personal un local que tenga, por lo menos, 20 metros cuadrados, con objeto de que pueda ser utilizado como oficina y sala de reunión de la Dirección de las Obras. Este local deberá estar dotado de mobiliario adecuado, alumbrado, calefacción y, en lo posible, teléfono. Los gastos de energía eléctrica, combustible y teléfono serán de cuenta del adjudicatario.

Todos los gastos que deba soportar el Contratista a fin de cumplir las prescripciones de este artículo, deberán entenderse incluidos en los precios unitarios de la contrata.

7.8. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

7.8.1. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Director de las obras aprobara los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrara al contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

7.8.2. EQUIPOS DE MAQUINARIA

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido

comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la administración, previo informe del Director de las obras.

7.8.3. ENSAYOS

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o citadas en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

Si una partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la comunidad económica europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuaran únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

7.8.4. MATERIALES

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificara al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan estas.

Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquel pudieran derivarse.

El Director de las obras autorizara al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenara los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

7.8.5. ACOPIOS

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizaran sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos: Las cargas se colocaran adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiaran por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicara cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural Estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

7.8.6. TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que el indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto Estado mientras duren los trabajos.

7.9. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean necesarias durante la ejecución para proteger al público o facilitar el tráfico.

Mientras dure la ejecución de las obras, se establecerán en todos los puntos donde sea necesario, y con el fin de mantener la debida seguridad en el tráfico ajeno a la obra, en los peatones y con respecto al propio tráfico, las señales de balizamiento preceptivas por la normativa vigente. La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el número de vigilantes que sea necesario. Tanto las señales como los jornales de los referidos vigilantes serán de cuenta del Contratista.

7.10. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de acceso, etc.

Asimismo, deberá construir y conservar, en lugar debidamente apartado, las instalaciones sanitarias provisionales para ser utilizadas por los obreros empleados en la obra.

Deberá conservar estas instalaciones en todo tiempo en perfecto estado de limpieza y su utilización será estrictamente obligatoria.

A la terminación de la obra, deberán ser retiradas estas instalaciones, procediéndose, por la contrata, a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso, estos limpios y libres de escombros.

7.11. DAÑOS OCASIONADOS

El contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se pueden ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados habrán de ser reparados a su costa, de manera inmediata. De la misma forma, las personas que resulten perjudicadas, deberán ser compensadas adecuadamente a su costa.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

7.12. RESPONSABILIDADES ESPECIALES CONTRATISTA

En cuanto a daños y perjuicios, contaminaciones, permisos, licencias u objetos encontrados en las obras se estará a lo dispuesto en el artículo 214 el RD 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Contratos del Sector Público, "Indemnización de daños y perjuicios".

7.13. SIGNIFICADO DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS

Los ensayos y reconocimientos, más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de mero antecedente para la recepción. Por consiguiente, la recepción de materiales o instalaciones de cualquier clase que se realice antes de la recepción definitiva, no exonera al Contratista de las obligaciones de subsanar o reponer parcial o totalmente los materiales, instalaciones o unidades de obra que resulten inaceptables en el reconocimiento final y pruebas de recepción definitivas.

Arenas de San Pedro, agosto de 2024.

El Ingeniero de Caminos C. y P.

Autor del Proyecto

Fdo.: Jorge Barba Gómez

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1. CINTA TRANSPORTADORA REVERSIBLE (CN-107 y CN-304) 1
2. PUERTA TÚNEL 3
3. VENTILADOR AIREACIÓN TÚNEL 6
4. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO 7
4.1. HIDRANTE DE 3” 7
4.2. EXTINTOR DE POLVO ABC DE 6 KG 8
4.3. EXTINTOR DE CO2 DE 5 KG 9
4.4. PULSADORES DE ALARMA 10

1. CINTA TRANSPORTADORA REVERSIBLE (CN-107 y CN-304)

- Producto a transportar — pasante del trómel y pasante de afino
- Densidad aparente — 0,40 t/m3
- Granulometría — < 100 mm
- Forma del producto — diversa
- Tipo de operación — continua
- Ambiente de trabajo — sucio
- Capacidad nominal — 13 t/h
- Capacidad de diseño — 13 t/h
- Pendiente — 0º
- Longitud entre ejes — 8,0 m
- Velocidad — 1 m/s
- Angulo de artesa — 20º

DATOS DE DISEÑO

- Ancho de banda — 800 mm
- Material — textil
- Longitud de guías material — toda la cinta
- Sistema de tensado — husillo tambor retorno
- Situación — cola
- Recorrido — 718 mm

CONSTRUCCIÓN

- Tipo de bastidor — normal en acero al carbono
- Castilletes — si
- Altura — variable
- Tolvín de transferencia — si en acero al carbono
- Limpiabandas cabeza — si
- Rascador de cola — si

ACCIONAMIENTO

- Tipo de accionamiento: motorreductor
- Situación: cabeza
- Potencia: 5,5 kW
- Velocidad: 1500 rpm
- Voltaje: 400 v
- Fases: 3F
- Ciclos: 50 Hz
- Protección: IP55
- Aislamiento: F
- Reductor: engranajes cónicos, ejes perpendiculares
- Factor de servicio: 1,5
- Acoplamiento motor-reductor: calado en el eje del motor
- Protecciones: si

BANDA

- Tipo: textil 3-EP-125 antiorgánicos y resistente a grasas, aceites y ácidos diluidos
- Espesor cara superior + inferior: 40 + 20
- Tensión arranque/servicio: <31,25 kg/cm
- Coeficiente de seguridad
- arranque/servicio: min. 6 en arranque y máx. 10 en servicio

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

- Interruptor de tirón
- Protección lateral en ambos laterales
- Protección tambores en ambos laterales

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

- Cinta reversible. Aros cónicos reforzados para trabajo alternativo en continuo.

2. PUERTA TÚNEL

Puerta seccional panel sándwich de 40 mm microperfilado con accesorios en Inox 304.

Está formada por una serie de paneles que se elevan mediante unas guías laterales y compensados mediante un sistema de resortes. Las guías pueden adaptarse a la altura del dintel. Pueden funcionar de manera manual o automática mediante automatismos colocados en el eje.

Incluye: casets, guías y ángulos horizontal y vertical, bisagras laterales con portarrodillo y bisagras intermedias, rodillos pasador, tope muelle, tornillería de sujeción de bisagras intermedias y laterales, cables, puertas y galga.

GUIAS

Elemento	Material	Detalles
Angulo vertical de fijación a muro y soporte del carril	Acero galvanizado	Con alojamiento para la junta de estanqueidad lateral.
Carril – guía para el guiado de la hoja	Acero galvanizado	Perfilado para un perfecto acoplamiento de los rodillos. Unida al ángulo vertical mediante remaches clinchados o soldadura por puntos.
Carril – guía horizontal	2" – Reforzada con perfil rectangular de acero galvanizado perfilado en forma de C 3" – Reforzada con ángulo de chapa de acero galvanizado	Las guías de 3" se utilizan en puertas de gran tamaño (a partir de 6 m de ancho) para mejorar el deslizamiento de las ruedas, que son de mayor diámetro, facilitar el movimiento y aumentar la resistencia y durabilidad del conjunto.
Fijación – Guías laterales	Fijadas a una pared o pre marco calculado para resistir las presiones que tendrá que soportar debidas al propio funcionamiento de la puerta y a las cargas de viento incidentes.	
Fijación – Guías superiores	Fijaciones en el techo suficientemente resistente para soportar el peso de la puerta abierta.	

× **Tipos de elevación**:

Elevación según dintel existente	Características
Elevación normal	Suben verticalmente hasta 250 mm por encima del dintel (aprox.) y luego giran en ángulo de 90 grados quedando paralelas al techo.
Gran elevación	Suben verticalmente, paralelas al dintel, adaptándose a la altura del mismo y luego giran en ángulo de 90 grados quedando paralelas al techo.
Elevación vertical	Suben verticalmente, paralelas al dintel o con una leve inclinación durante todo el recorrido de la puerta.

Opciones guías
✓ Acero Inoxidable AISI 304

PANELES

Elemento	Material	Detalles
Altura panel		500 / 610 mm, según altura de la puerta
Grosor		40 mm.
Peso panel		11.97 / 11.64 kg/m^2
Conductividad térmica		W/m^{2}K = 0.73 panel de 40 mm y 610 mm alto
Cara exterior	Chapa de acero galvanizado microperfilado	Disponible en varios colores (Azul 5010, Blanco 9002, Gris 9006, Gris 9007, Gris 7016, Rojo 3000).
Cara interior	Chapa de acero galvanizado gofrado	Chapa gofrada (rugosa) y nervada, galvanizada y lacada en color blanco RAL 9002.
Aislante	Espuma rígida de poliuretano	De 38 mm de grosor, con densidad de 40 kg/m^3±10%. Clase de reacción al fuego CS_1D_0
Casetes laterales	Chapa lacada	Fijados sobre el panel con remaches o tornillos.
Revestimiento standard	Termo esmaltado	Primario 5 µm Pintura de poliéster: 20 µm
Bisagras centrales	Chapa de acero	Espesor de 2 mm.
Porta rodillos laterales	Chapa de acero	Espesor de 2 mm.
Rodillos	Eje de acero galvanizado	De 2" Ø: Rodamiento de bolas y rodillo de Nylon de color blanco. De 3" Ø: Rodamiento de bolas y rodillo metálico.
Refuerzos	Omegas de refuerzo a partir de 5500 mm de longitud dispuestas según necesidad.	

JUNTAS DE ESTANQUEIDAD

En todo el perímetro de la hoja, diseñadas según la función a realizar.

Elemento	Material	Detalles
Parte baja	Caucho	Junta tubular con aletas de ajuste al suelo. Montada sobre perfil – guía de aluminio fijada sobre el panel con remaches de aluminio o tornillos galvanizados.
Parte alta	Caucho	Junta plana con movimiento giratorio de adaptación al dintel. Montados sobre perfil – guía de aluminio fijada sobre el panel con remaches de aluminio o tornillos galvanizados.
Laterales	PVC - Caucho	Juntas labiadas para sellado del panel, fijadas sobre el ángulo lateral de soporte de guías.

COMPENSACIÓN

Sistema de compensación de peso montado en la parte alta de las guías. Debe fijarse a la pared o a un pre marco suficientemente resistente.

Elemento	Características
Muelles de torsión* * [Sólo se aplica a las puertas seccionales con muelles]	- Calculados según el peso y el tipo de elevación - Insertados sobre un eje ranurado de acero galvanizado - Muelles granallados que cumplen los requisitos de calidad impuestos por la norma DIN 17223-C. × La calidad es controlada mediante un programa de trazabilidad. El control va desde el inicio de la colada del material hasta el montaje del producto. × Proceso de granallado: una vez terminado el muelle y antes de pintarlo, se efectúa la proyección de pequeñas partículas metálicas a gran velocidad y con gran energía sobre la cara expuesta del metal. Este proceso cierra las microfisuras creadas durante la conformación, produce un efecto de alivio de tensiones que aumenta el límite de fatiga. y mejora el acabado superficial. × **El muelle adquiere mayor vida útil y mejor respuesta en la relación fuerza – peso.** × Acero negro, pintado por la cara exterior.
Eje de transmisión	- Se dimensiona de acuerdo con la anchura y peso de la puerta, diámetros standard 1" y 1,5". - Acero galvanizado.
Soportes de eje	- De chapa de acero galvanizado - Montados con rodamientos a bolas dimensionados según las medidas del eje y el peso de la hoja.
Tambores de enrollamiento del cable	- Son de aluminio de fundición. - Situados en ambos extremos del eje. - Tienen la forma adecuada para el tipo de elevación. - Distribuyen el par generado por los muelles durante el recorrido de la hoja. - Son acanalados para que el cable siga un enrollamiento paralelo y continuo. - Calculados teniendo en cuenta: elevación, altura, peso de la puerta, etc…
Cables de elevación	- Tipo anti giratorio galvanizado de 19x7+0. Es más resistente a los esfuerzos por tensión debidos a la rotación del cable. - Todos los cables están calculados con un factor de seguridad de 6.

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Seguridad		Método empleado
Paracaídas por rotura de cable		Sistema de bloqueo de puerta mediante cuchilla de acero que se clava en la guía.
		Tornillo de regulación de tensión del cable.
Paracaidas por rotura de resorte	**Puertas manuales**	Paracaídas de inercia montados sobre eje.
	Puertas automática con operador con accionamiento manual por cadena	El propio mecanismo incorpora el sistema de paracaídas por rotura de resorte.

3. VENTILADOR AIREACIÓN TÚNEL

SERVICIO

- Ventilador centrífugo de alta presión para crear la depresión dentro del túnel e impulsar los gases hacia el biofiltro.

DESCRIPCIÓN:

- Carcasa de acero inoxidable (aisi 304).
- Turbina de acero inoxidable (aisi 304) con álabes a reacción de alto rendimiento, expecialmente estudiada con métodos aerodinámicos para conseguir máximas prestacions con mínimo nivel sonoro.
- Temperatura máxima del aire a transportar: 120ºC.
- Motor asíncrono, con rotor de jaula de ardilla. Motor trifásico 400/690 V, 50 Hz.
- Aislamiento eléctrico clase F, protección IP-55.

CARCTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Velocidad: 2.930 r/min.
- Potencia instalada: 22 kW.
- Caudal máximo: 18.700 m3/h.
- Presión máxima: 650 mm H2O.
- Nivel sonoro: 106 dB.
- Peso aprox.: 350 kg.

4. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO

4.1. HIDRANTE DE 3”

EQUIPO: HIDRANTE EXTERIOR DE 3”

SERVICIO: Protección contra incendios exterior a la edificación a proteger.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Tipo de hidrante: Columna seca
- Características conforme a: Norma UNE-14384:2006
- Material: Chapa de acero
- Acabado: Rojo (RAL 3002)
- Señalización: Norma UNE 23.003.

DESCRIPCIÓN Y COMPONENTES

Entrada

- Diámetro: 3”
- Tipo: Recta

Salidas

- Una salida racorada de 3 ½“
- Dos salidas racoradas de 2 ½”
- Tipo: Rectas
- Tapón: Aluminio

Racores

- Tipo: Rosca 3 ½ “(1 ud.)
  Racor Barcelona 2 ½” (2 uds.)
- Material: Aluminio
- Propiedades: Acoplamiento instantáneo. Piezas simétricas
- Fabricada según: Norma 23.400:1998
- Certificados: AENOR conforme a norma UNE 23405

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Presión nominal: 16 bar

- Ensayo de prueba: 25 bar
- Componentes interiores: resistentes a corrosión: Latón o acero inoxidable (altamente y envejecimiento
- Orientación de bocas: Cabeza giratoria 360º
- Sistema anti helada: Drenaje automático
- Estructura de protección contra golpes: Rotura conducida
- Suministro de equipos en posición de abierto para evitar desperfectos en el transporte.

4.2. EXTINTOR DE POLVO ABC DE 6 KG

EQUIPO: EXTINTOR DE POLVO ABC DE 6 kg EFICACIA 21A/133B

SERVICIO: Extinción manual general de incendios.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Tipo de Extintor: Manual, portátil, tipo pared
- Agente extintor: Polvo seco polivalente ABC
- Contenido carga extintora: 6 kg
- Eficacia: 21 A / 133 B

CARACTERÍSTICAS DEL ENVASE

- Tipo: Botella de presión
- Material: Acero estirado sin soldadura.
- Acabado: Pintura epoxi poliéster, color rojo (RAL-3000)
- Altura: 525 mm.
- Diámetro: 150 mm.
- Tara: 3,75 Kg.
- Peso cargado: 9,6 Kg.

COMPONENTES

- Manómetro EN3 7
- Soporte mural

- Base de plástico
- Válvula de disparo rápido
- Manguera de 520 mm con difusor cónico

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

- Disco de rotura incorporado en la válvula.
- Pasador de seguridad en maneta de accionamiento.
- Precinto sobre pasador.

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Tiempo de descarga: 16 s
- Longitud de disparo del polvo: 4,5-5,0 m
- Gas propulsor: Nitrógeno+helio
- Presión de Prueba: 23-24 bar
- Presión máxima de servicio: 16,0-16,5 bar.
- Temperaturas de Servicio: -30 a 60 ºC.
- Carga Propulsora ±10%: 80g

HOMOLOGACIÓN Y CERTIFICACIONES

- Certificación: EN3 7 “N” AENOR
- Marcado CE

4.3. EXTINTOR DE CO2 DE 5 KG

EQUIPO: EXTINTOR DE CO2 DE 5 kg

SERVICIO: Extinción manual de incendios con origen eléctrico.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Tipo de Extintor: Manual, portátil, tipo pared
- Agente extintor: Anhídrido Carbónico (CO2)

- Contenido carga extintora: 5 kg
- Eficacia: A / 89 B / C

CARACTERÍSTICAS

- Diámetro: 136 mm
- Altura: 760 mm
- Capacidad: 5 kg
- Agente Extintor: CO2
- Agente Impulsor: CO2
- Soporte: Metálico para pared
- Temperatura de servicio: -20ºC/+60ºC
- Presión Servicio a 60ºC (PS): 174 bar
- Presión Prueba (PT): 250 bar

HOMOLOGACIÓN Y CERTIFICACIONES

- Certificación EN3 7 “N” AENOR
- Marcado CE

4.4. PULSADORES DE ALARMA

EQUIPO: PULSADORES DE ALARMA

SERVICIO: ACTIVACIÓN MANUAL DE ALÁRMA

DESCRIPCIÓN

Pulsador de alarma convencional, preparado para la actuación en un lazo de control accionado mediante caída de tensión, la cual se podrá dar mediante la conmutación con una resistencia de 470 o 680 ohm, o mediante un diodo Zener.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Tensión máxima: 30 VCC
- Intensidad de conmutación máxima: 2 A

- Condiciones temperatura: -10 a 55ºC
- Grado de protección: IP 24D
- Homologaciones: Normas EN54

DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO C01 OBRA CIVIL Y EDIFICACIÓN								
SUBCAPÍTULO C01.01 ACTUACIÓN 01: ZONA DESCARGA								
E0001	**Ud Transporte muros trojes a obra**							
	Transporte	40				3,33		a/12
	ajusta carga	0,67				0,67		
							4,000	
E0003	**ud Muro prefabricado bloques hormigón tipo "Lego"**							
	Clasificación	2	8,00		3,20	40,00		b/1.6*d/0.8
							40,000	
SUBCAPÍTULO C01.02 ACTUACIÓN 02: ZONA CLASIFICACIÓN								
E0001	**Ud Transporte muros trojes a obra**							
	Transporte	24				2,00		a/12
							2,000	
E0002	**PA Cimentaciones y apoyos de cintas**							
		1				1,00		
							1,000	
E0003	**ud Muro prefabricado bloques hormigón tipo "Lego"**							
	Clasificación	2	4,80		3,20	24,00		b/1.6*d/0.8
							24,000	
SUBCAPÍTULO C01.03 ACTUACIÓN 03: ZONA DE AFINO								
E0001	**Ud Transporte muros trojes a obra**							
		24				2,00		a/12
							2,000	
E0002	**PA Cimentaciones y apoyos de cintas**							
		1				1,00		
							1,000	
E0003	**ud Muro prefabricado bloques hormigón tipo "Lego"**							
		2	4,80		3,20	24,00		b/1.6*d/0.8
							24,000	
SUBCAPÍTULO C01.04 ACTUACIÓN 04: ZONA DE COMPOSTAJE Y DESODORIZACIÓN								
APARTADO C01.03.01 DEMOLICIONES								
E0004	**ML Corte pavimento con radial**							
	Contorno y viales	1	45,00			45,00		
	Zapatas nave	4	4,00	0,80		12,80		
	*	1	20,00			20,00		
							77,800	
E0005	**M2 Demolición en soleras**							
	Túnel y galería	1	140,98			140,98		
	Vial	1	20,00	2,00		40,00		
	*	1	18,50			18,50		
							199,480	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO C01.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
E0006	**M3 Excavación en vaciados**						
	Túnel	1	21,00	5,50	2,00	231,00	
	Galería	1	8,00	5,50	4,50	198,00	
	Zapatas nave	4	0,80	0,80	0,90	2,30	
	*	1	29,00	1,00	4,50	130,50	
							561,800
E0007	**M3 Relleno en zanjas con material procedente de préstamo**						
	Túnel	1	21,00	5,50	0,30	34,65	
	Galería	1	8,00	5,50	0,30	13,20	
	Zapatas nave	4	0,80	0,80	0,30	0,77	
	*	1	29,00	1,00	0,30	8,70	
							57,320
APARTADO C01.03.03 MUROS Y CIMENTACIONES							
E0008	**M3 Hormigón de limpieza HL-150/P/40**						
	Túnel	1	21,00	5,50	0,10	11,55	
	Galería	1	8,00	5,50	0,10	4,40	
	Zapatas nave	4	0,80	0,80	0,10	0,26	
	*	1	29,00	1,00	0,10	2,90	
							19,110
E0009	**m3 Hormigón HA-25/F/30/XC2 en cimientos, zapatas y sol.**						
	Losa túnel	1	18,30	5,60	0,30	30,74	
	Losa galería	1	5,60	1,20	0,35	2,35	
	Zapata muro galería	1	11,00	0,40	0,40	1,76	
		2	0,80	1,55	0,40	0,99	
	*	1	30,00			30,00	
							65,840
E0010	**M3 Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA2 en muros y losas**						
	Muro posterior	1	5,60	0,30	5,80	9,74	
	Laterales	2	20,00	0,30	5,70	68,40	
	Muretes falso suelo	5	16,30	0,15	0,40	4,89	
	Galería	1	7,95	0,30	3,00	7,16	
		1	3,50	0,30	3,00	3,15	
	*	1	50,00			50,00	
							143,340
E0013	**M2 Encofrado cimientos, i/suministro, colocación y desencofrado.**						
	Losa	2	20,00		0,30	12,00	
		2	5,60		0,30	3,36	
		4	0,80		0,40	1,28	
		2	1,55		0,40	1,24	
							26,680

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E0014	**M2 Encofrado muros, i/suministro, colocación y desencofrado.**						
	TUNELES						
	Muro posterior	2	5,60		5,80	64,96	
	Laterales	4	20,00		5,70	456,00	
	Muretes falso suelo	10	16,30		0,40	65,20	
	Galería						
	Muro posterior	2	7,95		3,50	55,65	
	Lateral	2	3,50		3,50	24,50	
	Peto	2	5,60		0,15	1,68	
	Vent	2	1,16		1,71	3,97	
		2	5,60		1,71	19,15	
		2	5,60		0,16	1,79	
							692,900
E0015	**KG Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado.**						
	Losa						
	Ø12	40	20,60	0,89		733,36	
		40	19,05	0,89		678,18	
	Ø16	130	5,80	1,57		1.183,78	
		122	5,80	1,57		1.110,93	
	Ø20	260	1,60	2,47		1.027,52	
	Zapata muro galeria						
	Ø8	8	11,00	0,42		36,96	
	Ø12	8	11,00	0,89		78,32	
		44		0,89		39,16	
	Muros						
	Muro posterior v	80	5,75	0,89		409,40	
	Muro posterior v esperas	80	1,10	0,89		78,32	
	Muro posterior horizontales	56	5,00	0,86		240,80	
		56	1,50	0,86		72,24	
	Muro laterales v	366	5,75	0,89		1.873,01	
	Muro laterales h	112	18,00	0,89		1.794,24	
		56	1,50	0,89		74,76	
	Muretes falso suelo	105	16,30	0,42		718,83	
	**	1	300,00			300,00	
	Galería						
	Muro posterior	30	5,60	0,89		149,52	
	Lateral	30	2,60			78,00	
	Peto	26	5,60			145,60	
	Vent	30	1,16			34,80	
		24	5,60			134,40	
		24	5,60			134,40	
	% Despuntes y solapes	0,1	11.126,53			1.112,65	
							12.239,180
E0016	**ML Junta estanca de PVC**						
	Túnel	1	5,60			5,60	
		2	20,00			40,00	
	Galería	1	3,50			3,50	
		1	7,95			7,95	
							57,050
E0017	**ML Poliestireno expandido e= 20 mm.**						
							112,000
E0047	**M2 Murete de bloques de hormigón**						
	Fondo	2	5,00		3,20	32,00	
	Lateral	2	3,20		3,20	20,48	
							52,480

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO C01.03.04 ESTRUCTURA							
E0018	**KG Acero laminado S-275 en perfiles**						
	S/med auxiliar						
	Galería						
	HEA-140/IPE-140/IPE-120/120x60x4	885,52				885,52	
	Cubierta túneles						
	HEA-120/IPE-160/IPE-120/120x80x4	9699,18				9.699,18	
							10.584,700
E0019	**KG Acero laminado S-235 en perfiles**						
	S/med auxiliar						
	Galería						
	ZF-200x2.5	163,65				163,65	
							163,650
E0020	**M2 Escalera metálica formada por perfiles laminados.**						
	Acceso galería	1	5,70	1,00		5,70	
	Acceso cubierta	1	6,75	1,00		6,75	
							12,450
E0021	**M2 Desmontaje estructura metálica**						
	Escaleras	1	25,00	1,00		25,00	
	Escalera vertical	1	5,00	1,00		5,00	
							30,000
APARTADO C01.03.05 PAVIMENTOS							
E0022	**M2 Placa prefabricada de hormigón armado, con 32 ranuras.**						
		1	16,30	4,00		65,20	
							65,200
E0023	**M2 Pavimento de hormigón HF-4,0 MPa**						
	Galería	1	5,00	3,50		17,50	
							17,500
E0024	**M2 Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón.**						
		1	5,00	3,50		17,50	
							17,500
E0025	**M2 Geotextil de protección**						
		1	5,00	3,50		17,50	
							17,500
E0026	**M2 Lámina de polietileno de 150 micras**						
		1	5,00	3,50		17,50	
							17,500
APARTADO C01.03.06 CERRAMIENTO METÁLICO Y CUBIERTA							
E0027	**M2 Forjado de placa alveolada prefabricado de hormigón. 16+5 cn**						
	Túnel	1	20,00	4,60		92,00	
							92,000
E0028	**M2 Forjado de placa alveolada prefabricado de hormigón. 20+5 cn**						
	*	1				1,00	
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E0029	**M2 Cerramiento vertical de chapa de acero de 0.6 mm.**						
	Túnel						
	Lateral	1	18,30		1,80	32,94	
	Posterior	1	5,60		1,30	7,28	
	Galería						
	Lateral	1	3,80		4,10	15,58	
	Posterior	1	5,60		4,05	22,68	
							78,480
E0030	**M2 Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor.**						
	Cubierta tuneles	0,8	38,00	18,30	1,02	567,45	
							567,450
E0031	**M2 Cubierta con placas de poliester reforzado.**						
	Cubierta tuneles	0,2	38,00	18,30	1,02	141,86	
							141,860
E0032	**ML Bajante pluviales PVC 160mm**						
		3	10,00			30,00	
							30,000
E0033	**ML Canalón de chapa galvanizada**						
		2	38,00			76,00	
							76,000
E0034	**M2 Reposición chapa de acero de 0,6 mm de cerramiento**						
		1	10,00		5,00	50,00	
							50,000
E0035	**ML Línea de vida cubierta**						
		1	66,000			66,000	
							66,000
E0036	**UD Hueco en cubierta de chapa para salida de sondas**						
	Cubierta tuneles	3	3,00			9,00	
							9,000
E0037	**M2 Acondicionamiento y pintado con pintura lisa**						
		6	18,000	5,300		572,400	
							572,400
E0048	**UD Puerta doble acero**						
	Cuarto eléctrico	1				1,00	
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO C01.05 REDES DE SERVICIOS							
APARTADO C01.05.01 RED DE PLUVIALES							
E0004	**ML Corte pavimento con radial**						
	Presupuestos anteriores					32,000	
							32,000
E0005	**M2 Demolición en soleras**						
	Presupuestos anteriores					16,000	
							16,000
E0007	**M3 Relleno en zanjas con material procedente de préstamo**						
	Presupuestos anteriores					101,640	
							101,640
E0038	**M3 Excavacion zanja**						
	Presupuestos anteriores					257,870	
							257,870
E0039	**M3 Relleno en zanjas con gravilla**						
	Presupuestos anteriores					132,760	
							132,760
E0040	**ML Tuberia PVC d=200 mm**						
	Presupuestos anteriores					80,000	
							80,000
E0041	**ML Tuberia PVC d=315 mm**						
	Presupuestos anteriores					56,000	
							56,000
E0042	**ML Tuberia PVC d=400 mm**						
	Presupuestos anteriores					10,000	
							10,000
E0043	**UD Boquilla de salida**						
	Presupuestos anteriores					3,000	
							3,000
E0044	**UD Pozo de registro h= 1,00-1,50 m**						
	Presupuestos anteriores					6,000	
							6,000
E0045	**M3 Zahorra artificial**						
	Presupuestos anteriores					3,200	
							3,200
E0046	**M3 Hormigón HM-20 puesto en obra**						
	Presupuestos anteriores					10,980	
							10,980

APARTADO C01.05.02 RED DE LIXIVIADOS

E0005	**M2 Demolición en soleras**						
	Eje a demoler	1	36,37	0,60		21,82	
	Eje a demoler	1	35,93	0,60		21,56	
	Nuevo Eje 1	1	26,70	0,60		16,02	
	Nuevo Eje 2	1	6,93	0,60		4,16	
	Nuevo Eje 3	1	31,37	0,60		18,82	
							82,380
E0007	**M3 Relleno en zanjas con material procedente de préstamo**						
	Eje a demoler	1	36,37	0,60	0,80	17,46	
	Eje a demoler	1	35,93	0,60	0,80	17,25	
	Nuevo Eje 1	1	26,70	0,60	0,60	9,61	
	Nuevo Eje 2	1	6,93	0,60	0,60	2,49	
	Nuevo Eje 3	1	31,37	0,60	0,60	11,29	
							58,100
E0038	**M3 Excavacion zanja**						
	Eje a demoler	1	36,37	0,60	0,80	17,46	
	Eje a demoler	1	35,93	0,60	0,80	17,25	
	Nuevo Eje 1	1	26,70	0,60	0,80	12,82	
	Nuevo Eje 2	1	6,93	0,60	0,80	3,33	
	Nuevo Eje 3	1	31,37	0,60	0,80	15,06	
							65,920
E0039	**M3 Relleno en zanjas con gravilla**						
	Eje a demoler	1	36,37	0,60	0,30	6,55	
	Eje a demoler	1	35,93	0,60	0,30	6,47	
							13,020
E0041	**ML Tuberia PVC d=315 mm**						
	Nuevo Eje 1	1	26,70			26,70	
	Nuevo Eje 2	1	6,93			6,93	
	Nuevo Eje 3	1	31,37			31,37	
							65,000
E0046	**M3 Hormigón HM-20 puesto en obra**						
	Eje a demoler	1	36,37	0,60	0,20	4,36	
	Eje a demoler	1	35,93	0,60	0,20	4,31	
	Nuevo Eje 1	1	26,70	0,60	0,20	3,20	
	Nuevo Eje 2	1	6,93	0,60	0,20	0,83	
	Nuevo Eje 3	1	31,37	0,60	0,20	3,76	
							16,460
E0402	**UD Pozo de registro para lixiviados**						
	Nuevos pozos	3				3,00	
							3,000

APARTADO C01.05.03 RED DE AGUA POTABLE

E0005	**M2 Demolición en soleras**						
	Eje a demoler	1	63,54	0,60		38,12	
	Nueva línea de agua	1	56,33	0,60		33,80	
	Toma de agua	1	6,00	0,60		3,60	
							75,520
E0007	**M3 Relleno en zanjas con material procedente de préstamo**						
	Eje a demoler	1	63,54	0,60	0,80	30,50	
	Nueva línea de agua	1	56,33	0,60	0,30	10,14	
	Toma de agua	1	6,00	0,60	0,30	1,08	
							41,720
E0038	**M3 Excavacion zanja**						
	Eje a demoler	1	63,54	0,60	0,80	30,50	
	Nueva línea de agua	1	56,33	0,60	0,80	27,04	
	Toma de agua	1	6,00	0,60	0,80	2,88	
							60,420
E0039	**M3 Relleno en zanjas con gravilla**						
	Nueva línea de agua	1	56,33	0,60	0,30	10,14	
	Toma de agua	1	6,00	0,60	0,30	1,08	
							11,220
E0046	**M3 Hormigón HM-20 puesto en obra**						
	Eje a demoler	1	63,54	0,60	0,20	7,62	
	Nueva línea de agua	1	56,33	0,60	0,20	6,76	
	Toma de agua	1	6,00	0,60	0,20	0,72	
							15,100
E0404	**ML Tubería de polietileno alta densidad DN 90 PN-10**						
	Nueva línea	1	56,30			56,30	
	Toma de agua	1	6,00			6,00	
	*	1	6,00			6,00	
							68,300
E0403	**UD Toma de agua con grifo DN1"**						
	Nueva línea	1				1,00	
	Toma de agua	1				1,00	
							2,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO C01.05.04 INSTALACIONES PCI							
E0005	**M2 Demolición en soleras**						
	Red de hidrantes	1	60,00	0,60		36,00	
							36,000
E0007	**M3 Relleno en zanjas con material procedente de préstamo**						
	Red de hidrantes	1	60,00	0,60	0,17	6,12	
							6,120
E0038	**M3 Excavacion zanja**						
	Red de hidrantes	1	60,00	0,60	1,00	36,00	
							36,000
E0039	**M3 Relleno en zanjas con gravilla**						
	Red de hidrantes	1	60,00	0,60	0,63	22,68	
							22,680
E0046	**M3 Hormigón HM-20 puesto en obra**						
	Red de hidrantes	1	60,00	0,60	0,20	7,20	
							7,200
E0071	**ML Canalización de protección de cableado**						
		20				20,00	
							20,000
E0072	**ML Cableado**						
		20				20,00	
							20,000
E04301	**UD Equipamiento para hidrante**						
	Instalación en hidrante junto a nave de	1				1,00	
							1,000
E04302	**UD Hidrante exterior de 3"**						
	Instalación en hidrante junto a nave de recepción	1				1,00	
							1,000
E04303	**ML Tubería de polietileno DN200 PN16**						
	Instalación en hidrante junto a nave de	1	60,00			60,00	
							60,000
E04304	**UD Extintor CO2 5 kg.**						
		1				1,000	
							1,000
E04305	**UD Extint. polvo ABC 6 kg ef 21A-113B-C**						
	Red de PCI Extintor ABC 6 Kg						
		3				3,000	
							3,000
E04306	**UD Pulsador manual detección incendios**						
		2				2,00	
							2,000
E04307	**UD Señalización de equipos contra incendios**						
		6				6,00	
							6,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS							
E2001	**UD Cinta reversible acopio**						
	Clasificación	1				1,00	
	Afino	1				1,00	
							2,000
E2002	**UD Modificación del sistema de riego en tuneles y biofiltro**						
		1				1,00	
							1,000
E2003	**UD Ventilador para túneles**						
		1				1,000	
							1,000
E2004	**UD Modificación de conductos de ventilación túneles**						
	Presupuestos anteriores					1,000	
							1,000
E2005	**M2 Puertas de túneles**						
		1	5,000	5,000		25,000	
							25,000
E2006	**UD Modificación del sistema de control de tuneles**						
		1				1,000	
							1,000
E2007	**UD Modificación conjunto tuberías para distribución aire comprimido**						
		1				1,00	
							1,000
E2008	**UD Separador hidrocarburos 18 l/s**						
		1				1,00	
							1,000
E2009	**UD Separador de hidrocarburos 28 l/s**						
		1				1,00	
							1,000
E2010	**UD Separador hidrocarburos 16 l/s**						
		1				1,00	
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA, AUTOMATISMOS Y CONTROL							
SUBCAPÍTULO C03.01 CANALIZACIÓN							
E0007	**M3 Relleno en zanjas con material procedente de préstamo**						
	Línea a CCM ventiladores	1	20,00	0,60	0,70	8,40	
	Puesta a tierra	1	15,00	0,40	1,00	6,00	
							14,400
E0038	**M3 Excavacion zanja**						
	Línea a CCM ventiladores	1	20,00	0,60	1,00	12,00	
	Puesta a tierra	1	15,00	0,40	1,00	6,00	
							18,000
E0046	**M3 Hormigón HM-20 puesto en obra**						
	Línea a CCM ventiladores	1	20,00	0,60	0,20	2,40	
							2,400
E3101	**UD Arqueta de registro eléctrico**						
		2				2,00	
							2,000
E3102	**ML Tuberia PE PD d=160 mm**						
		4	20,00			80,00	
							80,000
E3103	**ML Bandeja 300x100**						
	Nave ventiladores	1	30,00			30,00	
							30,000
E3104	**ML Bandeja 200x100**						
	Nave ventiladores	1	40,00			40,00	
							40,000
E3105	**ML Bandeja 100x60**						
	Cinta tratamiento	1	10,00			10,00	
	Cinta afino	1	15,00			15,00	
	Alumbrado nave ventiladores	1	35,00			35,00	
							60,000
E3106	**UD Pasamuros**						
		2				2,00	
							2,000
E3107	**ML Tubo acero d=25mm**						
		1	40,00			40,00	
							40,000
E3108	**ML Tubo PVC rígido d=25mm**						
		1	25,00			25,00	
							25,000
E3109	**ML Tubo PVC rígido d=20mm**						
		1	50,00			50,00	
							50,000
E3110	**ML Tubo PVC rígido d=16mm**						
		1	10,00			10,00	
							10,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO C03.02 CUADROS ELÉCTRICOS							
E3201	**UD Actuación en el C.C.M. de tratamiento**						
	Nueva cinta en tratamiento	1				1,00	
							1,000
E3202	**UD Actuación en el C.C.M. de afino**						
	Nueva cinta en afino	1				1,00	
							1,000
E3203	**UD Nuevo cuadro de ventiladores**						
		1				1,00	
							1,000
SUBCAPÍTULO C03.03 LÍNEAS							
E3301	**ML Conductor 1x95mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**						
	*	7	10,00			70,00	
	De cata/empalme a nuevo CCM ventiladores	7	60,00			420,00	
							490,000
E3302	**UD Empalme conductor 1x95mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**						
		3				3,00	
							3,000
E3303	**ML Linea 4x35mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**						
	Ventilador de retorno	1	30,00			30,00	
							30,000
E3304	**ML Linea 4x16mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**						
	Ventilador nuevo	1	40,00			40,00	
							40,000
E3305	**ML Linea 4x10mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**						
	Ventilador 1	1	35,00			35,00	
	Ventilador 2	1	35,00			35,00	
	Ventilador 3	1	25,00			25,00	
							95,000
E3306	**ML Linea 5x4mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**						
	Toma trifásica	1	5,00			5,00	
							5,000
E3307	**ML Linea 4x2,5mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**						
	Cinta pretratamiento	1	60,00			60,00	
	Cinta afino	1	25,00			25,00	
							85,000
E3308	**ML Linea 3x2,5mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**						
	Toma monofásica	1	5,00			5,00	
							5,000
E3309	**ML Linea 3x1,5mm2 Cu rv-k 0.6/1kV**						
	Alumbrado	1	90,00			90,00	
	Control	1	50,00			50,00	
							140,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E3310	**UD Conexion en cuadro y equipo**	7				7,00	
							7,000
SUBCAPÍTULO C03.04 PUESTA A TIERRA							
E3401	**ML Conductor Cu 50mm2**						
	Caseta CCM ventiladores	1	15,00			15,00	
							15,000
E3402	**ML Conductor Cu 35mm2**						
	En bandeja	1	130,00			130,00	
							130,000
E3403	**UD Pica**	4				4,00	
							4,000
E3404	**UD Soldadura aluminotérmica**	4				4,00	
							4,000
SUBCAPÍTULO C03.05 CONTROL							
E3501	**ML Linea 6x1mm2 Cu rv-k 0.6/1KV**	1	235,00			235,00	
							235,000
E3502	**UD Botonera**	5				5,00	
							5,000
E3503	**UD Botonera reversible**	2				2,00	
							2,000
SUBCAPÍTULO C03.06 ALUMBRADO							
E3601	**UD Campana industrial**	3				3,000	
							3,000
E3602	**UD Pantalla estanca**	2				2,000	
							2,000
E3603	**UD Interruptor de alumbrado**	1				1,00	
							1,000
E3604	**UD Emergencia 300 lm**	3				3,000	
							3,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E3605	**UD Toma de corriente monofásica**						
		1				1,00	
							1,000
E3606	**UD Toma de corriente trifásica**						
		1				1,00	
							1,000
SUBCAPÍTULO C03.07 EDIFICACIÓN							
E3701	**UD Edificio CCM ventilación**						
		1				1,00	
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C04 OTROS							
E4001	**UD Limpieza y terminacion**						
		1				1,00	
							1,000
E4002	**UD Seguridad y salud**						
		1				1,00	
							1,000
E4003	**UD Control de calidad**						
		1				1,00	
							1,000
E4004	**UD Gestión de residuos de construcción y demolición**						
		1				1,00	
							1,000

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	E0001	Ud	Partida alzada de los costes de transporte de todos los bloques para la formación de los muros troejs hasta las instalaciones.	QUINIENTOS VEINTE EUROS	520,00
0002	E0002	PA	Partida alzada de abono íntegro para la total ejecución de las cimentaciones y/o apoyos necesarios para las cintas reversibles.	SETECIENTOS CINCUENTA EUROS	750,00
0003	E0003	ud	Transporte, suministro y colocación de muro prefabricado formado por bloques de hormigón tipo "Lego" de resistenca a la compresión >25 N/mm2, de dimensiones 800x800x800 en primera hilada y de 1600x800x800 para el resto de las hiladas. Se incluye en el precio los pernos de anclaje y los suplementos de ganchos de cada pieza.	TRESCIENTOS TRECE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	313,35
0004	E0004	ML	Corte de pavimento de hormigón o M.B.C. con radial, incluso premarcaje	TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	3,71
0005	E0005	M2	M2 de demolición en soleras de hormigón de 15 a 30 cm de espesor, por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertdero.	DIECISIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	17,20
0006	E0006	M3	Excavación no clasificada en vaciados por medios mecánicos, incluso agotamiento, entibaciones, carga y transporte de material a vertedero o lugar de empleo.	CATORCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	14,26
0007	E0007	M3	Relleno en zanjas o pozos con material adecuado procedente de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación según especificaciones de PG-3	CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	14,55
0008	E0008	M3	Hormigón de limpieza HL-150/P/40, elaborado en central incluso vertido y curado. Según normas EHE-08.	CINCUENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	56,14
0009	E0009	m3	Hormigón de limpieza Hormigón HA-25/F/30/XC2 , elaborado en central incluso vertido y curado. Según instrucción C.E.	NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	99,99
0010	E0010	M3	Hormigón para armar, HA-35/F/20/XC4+XA2 incluso vertido, vibrado y curado, para la elaboración de muros, losas, vigas y pilares.	CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	127,47
0011	E0013	M2	Encofrado en cimentaciones, i/suministro de materiales, colocación, apuntalamiento y desencofrado.	VEINTIDOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	22,25
0012	E0014	M2	Encofrado muros, losas, vigas y pilares i/suministro, colocación y desencofrado.	VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	21,85
0013	E0015	KG	Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.	UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	1,81

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0014	E0016	ML	Junta exterior de PVC de 220 mm. de ancho, para hormigonado de muros, incluso cajeo necesario y parte proporcional de herramientas y medios auxiliares para la realización de los trabajos.	DIEZ EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	10,79
0015	E0017	ML	Aislante de poliestireno expandido 2 cm de espesor, colocado y anclado.	UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	1,16
0016	E0018	KG	Acero laminado S-275 en perfiles perfiles para vigas, pilares, correas, chapas y ejiones, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico o atornilladas; i/p.p. despuntes, anclajes, soldaduras y tornillería (tornillos, varillas roscadas, tuercas, arandelas, etc) clase 5.6. Tratamiento con dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, con espesor mínimo seca de 80 micras. Totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y CTE	DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,69
0017	E0019	KG	Acero laminado S-235 en perfiles para formación de estructura de soporte del cerramiento vertical de chapa de acero, unidos entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. anclajes, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y NBE/EA-95, incluso parte proporcional de anclajes, tornillería y soldaduras.	DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	2,09
0018	E0020	M2	Escalera metálica formada por perfiles laminados metálicos y peldaños realizados en chapa estriada incluso marcos de apoyo y barandilla, totalmente colocada.	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	357,38
0019	E0021	M2	Desmontaje integral de estructura metálica. Incluso transporte y gestión de residuos	VEINTIUN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	21,33
0020	E0022	M2	Placa prefabricada de hormigón armado, con 32 ranuras para salida de aire, de 2,0 x 0,5 m y 15 cm de canto, apoyada sobre muretes de hormigón	TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	31,94
0021	E0023	M2	Hormigón HF-4,0 Mpa de 0,20 m de espesor, incluso malla electrosoldada (ME 15x15 D 6-6 B 500 T 5x2 UNE 36099:96), pasadores de acero liso D= 25 mm cada 60 cm en juntas de dilatación con vainas que permitan el desplazamiento, fibras de vidrio, replanteo de solera, encofrado y desencofrado, formación de juntas de dilatación y de separación con poliestireno expandido de 25 mm de espesor, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, curado de hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm de espesor y profundidad 50 mm en cuadrículas inferiores a 4 x 4 m , respetando igualmente juntas de dilatación de tamaño máximo 20 x 20 selladas estas últimas.	VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	27,53
0022	E0024	M2	Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón, con acabado monolitico incoroporando 3 kg de cuarzo y 1,5 kg de cemento i/fratasado, nivelado, enlisado y pulimentado, curado del hormigón	CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	4,27

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0023	E0025	M2	Geotextil de protección totalmente colocado, incluso p.p. de recortes.	UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	1,26
0024	E0026	M2	Lámina de poietileno de 150 micras colocada, incluso p.p. de recortes.	UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	1,26
0025	E0027	M2	Forjado de placa alveolada prefabricado de hormigón de canto 16 cm con más capa de compresión de 5 cm de hormigón HA-30/B/20/IIIa , árido 20 mm, i. p.p. zuncho armado, encofrado, desencofradov vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminado.	CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	53,54
0026	E0028	M2	Forjado de placa alveolada prefabricado de hormigón, canto 25 cm con capa de compresión de 5 cm de hormigón HA-25/P/20 , árido 20 mm, i. p.p. de encofrado, desencofradov vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminado.	CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	51,24
0027	E0029	M2	Cerramiento vertical de chapa de acero de 0.6 mm espesor de perfil comercial prelacado por la cara exterior con una altura de cresta de 39 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates de pie y coronación de fachadas, recercado de puertas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,medida en verdadera magnitud.	VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	25,53
0028	E0030	M2	Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por cara exterior, con una altura de cresta de 39 mm sobre correas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates de cumbrera y en muro de cerramiento, baberos necesarios, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7, medida en verdadera magnitud.	VEINTICUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	24,22
0029	E0031	M2	Cubierta con placas de poliester reforzado con fibra de vidrio traslúcida, perfil chapa plana en plancha, sobre perfiles metálicos, i/p.p. de solapes,accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalada, s/ NTE-QTS-5, medida en verdadera magnitud.	VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	29,57
0030	E0032	ML	Tubería de PVC de 160 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.	DOCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	12,42
0031	E0033	ML	Canalón de chapa galvanizada, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.	VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	26,48

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0032	E0034	M2	Cerramiento vertical de chapa de acero de 0.6 mm espesor de perfil comercial prelacado por la cara exterior con una altura de cresta de 39 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates de pie y coronación de fachadas, recercado de puertas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,medida en verdadera magnitud; incluso corte y retirada de chapa a reponer.	TREINTA Y DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	32,09
0033	E0035	ML	Línea de vida en cubierta, formada por postes y cable de acero en cumpliendo con normativa, totalmente colocada.	SETENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	70,85
0034	E0036	UD	Unidad de realización de hueco en cubierta de chapa para extracción de sondas de túneles, incluso cortado de chapa para hueco, colocación de chapa sobre la cubierta, cierre, aislante para entrada de agua. Montada.	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	165,12
0035	E0037	M2	Preparación y limpieza de paramento horizontal para su posterior pintado con pintura plástica lisa interior/exterior, formada por decapado, lijado y limpieza del soporte incluso reparación de desconchados, mano de imprimación de fondo y dos manos de acabado según NTE/RPF-24.	NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	9,98
0036	E0038	M3	Excavación en zanja en terreno sin clasificar, incluso entibación, agotamiento, y transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo	CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	5,34
0037	E0039	M3	Relleno en zanjas con gravilla de machaqueo de tamaño 10/12 cm, incluso compactación	DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	17,89
0038	E0040	ML	Suministro y colocación de tubería doble pared teja PVC D=200 mm, SN-8 kN/m2, incluso parte proporcional de juntas estancas y flexibles.	VEINTICUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS	24,01
0039	E0041	ML	Suministro y colocación de tubería doble pared teja PVC D=315 mm, SN-8 kN/m2, incluso parte proporcional de juntas estancas y flexibles.	CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	47,37
0040	E0042	ML	Suministro y colocación de tubería doble pared teja PVC D=315 mm, SN-8 kN/m2, incluso parte proporcional de juntas estancas y flexibles.	CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	57,45
0041	E0043	UD	Boquilla de salida ejecutada en hormigón armado para tubería DN-315-400 mm	CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	199,84
0042	E0044	UD	Pozo de registro de hormigón moldeado HM-20 N/mm2, con tapa de registro de fundición dúctil con marco y tapa circular D=60 cm para tráfico pesado D-400, diámetro int. 1,00 m., altura comprendida ente 1,00 y 1.50 m., terminado.	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	325,40

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0043	E0045	M3	Zahorra artificial ZA-20 en capa de base de afirmado, incluso extendido, nivelación, humectación y compactación totalmente terminada.	DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	19,62
0044	E0046	M3	Hormigón HM-20 puesto en obra, vibrado y curado	SETENTA Y NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS	79,03
0045	E0047	M2	Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5 kg/m². Incluso alambre de atar.	CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	45,66
0046	E0048	UD	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1500x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1600x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso seis bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	719,22
0047	E0071	ML	Suministro e instalación en superficie de canalización de protección de cableado, formada por tubo de policarbonato rígido, libre de halógenos, enchufable, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, con IP547. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	6,04
0048	E0072	ML	Cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.	DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,39
0049	E0402	UD	Pozo sumidero para recogida de lixiviados de 100 cm. de diámetro interior y hasta 250 cm. de profundidad libre, construido según planos con hormigón HM-20 N/mm2., incluso con p.p. de recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación, para recibir el cerco y la reja de fundición dúctil, incluso impermeabilización interior con productos resistentes a los lixiviados, excavación, relleno, rejilla metálica interior, cerco y reja de fundición D-400 de paso libre d=600 mm totalmente terminado.	CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	445,73

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0050	E0403	UD	Grifo de acero para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.	DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	17,66
0051	E0404	ML	Tubería de polietileno alta densidad DN 90 PN-10 totalmente instalada.	QUINCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	15,61
0052	E04301	UD	Equipamiento para hidrante según NT2-CHE formado por: tramo de manguera plana 70 mm/20m racorado, dos tramos de manguera plana 45mm/20m; una bifurcación 2 1/2" con calzada de 70mm y dos salidas de 45 mm, una reducción de 70 a 45 mm, una lanza de 3 efectos de 70mm con racor y dos lanzas 3 efectos 45 mm con racor, totalmente instalada. Incluye cabina para intemperie donde albergar las mangueras y lanzas, pintado en rojo, con puerta con cerradura de resbalón, división interna para accesorios, totalmente montado.	NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	996,19
0053	E04302	UD	Hidrante de columna seca de 3" DN 80 mm modelo IVANCA 3" o equivalente, con toma recta a la red, carrete de 350 mm, una boca de 2 1/2" DN 70 mm, dos bocas de 1 1/2" DN 45 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación.	MIL QUINIENTOS TRECE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1.513,59
0054	E04303	ML	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 200 mm de diámetro exterior y 18,2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. Incluso parte proporcional de piezas especiales soldadas a tope como por ejemplo codos, piezas en te, reduciones o bridas de conexión.	CIENTO NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	109,27
0055	E04304	UD	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	42,61
0056	E04305	UD	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	39,36
0057	E04306	UD	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	VEINTE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	20,78
0058	E04307	UD	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	9,43

NºCÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0059 E2001	UD	Cinta reversible. Servicio: Recogida rebose trómel CR-01 a triaje secundario o foso de recepción. Capacidad 3 t/h. Ancho 800 mm. Inclinación 0º. Longitud entre ejes: 8,05 m. Protecciones. Interruptor de tirón y protecciones en ambos laterales. Potencia instalada: 2,2 kW.Chorreado y pintura. Incluso trasnporte a Planta y descarga, a su llegada, de los equipos y materiales nuevos ofertados. Montaje mecánico de los equipos y materiales nuevos ofertados. Puesta en marcha en vacío, en carga y pruebas de rendimiento (en continuo) de los equipos nuevos ofertados. Incluido grúas y medios de elevación necesarios.	VEINTIDOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	22.351,20
0060 E2002	UD	UD. Modificación en la instalación de riego para el funcionamiento de los túnles, incluyendo conducciones, filtros, válvulas, sondas de nivel, etec. Incluye rede de tuberías, valvulas motorizadas pra riego, anti-retorno, manómetros, presostatos, caudalimetros, medidores de nivel, etc. Incluso suministro montaje, pruebas y puesta en marcha totalmente instalado.	TREINTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	35.363,35
0061 E2003	UD	Ventilado centrifugo para impulsión de aire a túneles de compostaje incluido transporte, montaje y pruebas. Totalmente instalado Caudal (m3/h) 10.000 Presión estática (Pa) 5.000 Potencia instalada (Kw) 37 Potencia absorbida (KW) 28 Tensión del motor (V) 400/690 Velocidad del motor (rpm) 2.960 Velocidad rodete (rpm) 2.960 Protección del motor IP55 Tipo motor IE3 Marca motor Techtop o similar Material cuerpo Acero inoxidable AISI 304 Material rodete Acero inoxidable AISI 304 Material estructura Acero al carbono pintado Transmisión Directo Incluye: ·Equilibrado estático y dinámico del rodete. ·Pruebas funcionales de rodaje. · Puerta de inspección y purga ·Silentblock	TRECE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	13.461,71

NºCÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0062 E2004	UD	Modidicación del sistema de conduccionesn de túneles compuesto por conducciónes, piezas especiales y elementos necesarios. Se incluye transporte, intalación y puesta en marcha. Red de colectores de distribución y de aspiración para el nuevo túneles, desde conexión a tubo de aspiración de nave de proceso a tubo de conexión a conducto a zona de tratamiento. · El trazado comprende conductos en PP de sección Ø1500, accesorios en PP, abrazaderas de suportación en acero inoxidable A2. (en caso de estructuras a suelo serán de acero pintado). · Picajes a cada túnel de Ø630 mm, con 3 válvulas motorizadas con posicionador y final de carrera cada uno. · By-pass de colector de entrada a colector de salida. · Todas las uniones entre tubos serán mediante soldadura. · Para la conexión a colector a tratamiento se finaliza con una válvula VNT Ø1500.	TREINTA Y DOS MIL NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	32.929,43
0063 E2005	M2	Puerta para túneles de compostaje de tipo seccional aislante, construida en panel sandwichc on aislamiento de poliuretano 40 kg/m3, accionamiento manual, interior en plastisol 200 micras, acabado exterior galvanizado lacado en blanco de espesor 100 mm. Incluye guías y marco en AISI 316 o aluminio, sistema de cierre hermetico. Totalmente instalada y probada.	TRESCIENTOS DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	302,83
0064 E2006	UD	Modificación del sistema de control de la planta de compostaje, con programación, software visualización y monitorización. Incluye la instalación de las lanzas, sensores y demás sistemas de control. Transmisor de temperatura en masa Transmisor de presión Analizador de gases Cuadro de control y maniobra. Incluye todo lo necesario para el correcto funcionamiento de la automatización.	CUARENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	44.822,63
0065 E2007	UD	Modificación del conjunto de tuberías para distribución de aire comprimido. Material: Aluminio. Diámetro nominal: según planos mm. Incluso p.p. de válvulas, soportes y accesorios. Totalmente montado, probado y puesta en marcha.	TRECE MIL DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS	13.222,00
0066 E2008	UD	Suministro e instalación de separador de hidrocarburos horizontal enterrado Clase I fabricado en PRFV para un caudal de diseño de 18 l/s y 5 m3 de capacidad, diámetro interior 1,38 m y longitud total de 3,67 m, dotado de: boca de hombre con tapa de PRFV (2 ud), aireador PVC, tuberías de entrada y salida en PVC, tabique del desarenador en PRFV, filtro coalescente, obturador automático, ganchos de elevación en acero galvanizado, aros de refuerzo de virola, terminado en funcionamiento	TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	3.879,02

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0067	E2009	UD	Suministro e instalación de separador de hidrocarburos horizontal enterrado Clase I fabricado en PRFV para un caudal de diseño de 28 l/s y 7 m3 de capacidad, diámetro interior 1,62 m y longitud total de 3,79 m, dotado de: boca de hombre con tapa de PRFV (2 ud), aireador PVC, tuberías de entrada y salida en PVC, tabique del desarenador en PRFV, filtro coalescente, obturador automático, ganchos de elevación en acero galvanizado, aros de refuerzo de virola, terminado en funcionamiento	CUATRO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	4.443,84
0068	E2010	UD	Suministro e instalación de separador de hidrocarburos horizontal enterrado Clase I fabricado en PRFV para un caudal de diseño de 16 l/s y 4 m3 de capacidad, diámetro interior 1,38 m y longitud total de 3,01 m, dotado de: boca de hombre con tapa de PRFV (2 ud), aireador PVC, tuberías de entrada y salida en PVC, tabique del desarenador en PRFV, filtro coalescente, obturador automático, ganchos de elevación en acero galvanizado, aros de refuerzo de virola, terminado en funcionamiento	TRES MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	3.563,31
0069	E3101	UD	Arqueta de registro de la instalación eléctrica de alta o baja tensión, con dimensiones interiores de 1,00 x 1,00 metros con marco y tapa de fundición. Totalmente terminada.	TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	379,57
0070	E3102	ML	Suministro y colocación de tubería PE DP ø160 mm.	VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	24,40
0071	E3103	ML	Bandeja metálica de varillas de acero electrosoldado de dimensiones 300x100 mm con soporte cada metro de canalización.	SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	6,17
0072	E3104	ML	Bandeja metálica de varillas de acero electrosoldado de dimensiones 200x100 mm con soporte cada metro de canalización.	CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	5,16
0073	E3105	ML	Bandeja metálica de varillas de acero electrosoldado de dimensiones 100x60 mm con soporte cada metro de canalización.	CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	4,25
0074	E3106	UD	Ejecución de pasamuros de dimensiones 400x150 (ancho, alto) en muro de hormigón.	SESENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	62,18
0075	E3107	ML	Tubo de acero roscado M25 con abrazadera metálica cada 50 cm. y acabado en tetón de goma.	OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	8,15
0076	E3108	ML	Tubo de PVC rígido d=25mm curvable en caliente con soporte cada 40 cm.	CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	5,43
0077	E3109	ML	Tubo de PVC rígido d=20mm curvable en caliente con soporte cada 40 cm.	CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	5,11

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0078	E3110	ML	Tubo de PVC rígido d=16mm curvable en caliente con soporte cada 40 cm.	CUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,85
0079	E3201	UD	Instalación en armario existente de una salida a motor P=3 kW con inversor, protegida magnetotérmica y diferencialmente, con elementos auxiliares de interconexión, señalización y control. Completamente conexionado y en funcionamiento.	QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	555,68
0080	E3202	UD	Instalación en armario existente de una salida a motor P=3 kW con inversor, protegida magnetotérmica y diferencialmente, con elementos auxiliares de interconexión, señalización y control. Completamente conexionado y en funcionamiento.	QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	555,68
0081	E3203	UD	Cuadro eléctrico en nuevo edificio anexo a la nave de ventiladores y formado por: - Cuatro armarios metálicos de chapa de acero, IP30, de dimensiones unitarias 650x600x2000 (ancho, fondo, alto) con compartimentación mínima 2b. Completos. Con pilotería y señalización en la puerta para cada uno de los receptores. - 1 interruptor general automático de 400 A para llegada de línea. - 1 descargador de sobretensiones. - 3 salidas a ventilador de 15 kW con interruptor automático, relé y toroidal, variador de frecuencia y elementos auxiliares de interconexión, señalización y control. - 1 salida a ventilador de 22 kW con interruptor automático, relé y toroidal, variador de frecuencia y elementos auxiliares de interconexión, señalización y control. - 1 salida a ventilador de 37 kW con interruptor automático, relé y toroidal, variador de frecuencia y elementos auxiliares de interconexión, señalización y control. - 6 salidas de fuerza y alumbrado de uso general. - 10 salidas de señal/control. Completamente conexionado y en funcionamiento.	TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	35.752,95
0082	E3301	ML	Conductor unipolar de 1x95mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalado en canal existente.	DIECISIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	17,72
0083	E3302	UD	Empalme con conector de Cu 95 y cubierta termorretráctil 0.6/1KV instalado en canal existente.	VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	29,75
0084	E3303	ML	Línea eléctrica 4x35mm2 Cu RVKV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	28,53

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0085	E3304	ML	Línea eléctrica 4x16mm2 Cu RVKV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	TRECE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	13,81
0086	E3305	ML	Línea eléctrica 4x10mm2 Cu RVKV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	DIEZ EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	10,42
0087	E3306	ML	Línea eléctrica 5x4mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	4,91
0088	E3307	ML	Línea eléctrica 4x2,5mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,77
0089	E3308	ML	Línea eléctrica 3x2,5mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	3,26
0090	E3309	ML	Línea eléctrica 3x1,5mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,96
0091	E3310	UD	Conexión de inicio de línea en cuadro y de final de línea en equipo.	VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	22,72
0092	E3401	ML	Conductor de cobre desnudo de sección 50 mm2 tendido a lo largo de zanja existente.	CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	4,98
0093	E3402	ML	Conductor de cobre desnudo de sección 35 mm2 tendido a lo largo de la bandeja metálica, con unión mecánica a ésta cada 2 metros.	TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	3,72
0094	E3403	UD	Pica de puesta a tierra de acero cobrizado de longitud 2 metros y diámetro 14.3 mm.	CUARENTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	40,17
0095	E3404	UD	Soldadura aluminotérmica para unión entre en conductor desnudo y una pica o entre dos tramos de conductor desnudo.	CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	48,74
0096	E3501	ML	Línea de control 6x1mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	3,60
0097	E3502	UD	Botonera para control de equipos con seta de parada, con bastidor a suelo o anclaje a estructura.	SETENTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	78,14
0098	E3503	UD	Botonera reversible para control de equipos con seta de parada, con bastidor a suelo o anclaje a estructura.	OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	88,05

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0099	E3601	UD	Campana industrial BY121P G5 1xLED150S/840 WB de Philips o equivalente, con flujo de 15.000 lm y potencia 102 W, instalada y conexionada.	QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS	556,03
0100	E3602	UD	Pantalla estanca WT120C L1500 1xLED60S/840 de Philips, instalada y conexionada.	SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	79,87
0101	E3603	UD	Interruptor de alumbrado con mecanismo completo y p/p de conductor 3x1.5, tubo d=16mm y cajas de derivación.	TREINTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	32,19
0102	E3604	UD	Emergencia Basic Led serie L de Luznor o equivalente, modelo LL-300-T de 300 lúmenes con funcionamiento en modo no permanente, tira de leds sin difusor interno, batería de Ni-Cd de alta temperatura y difusor transparente. Con elementos de soporte, completamente instalada.	CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	58,17
0103	E3605	UD	Toma de corriente monofásica estanca con mecanismo. Instalada.	TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	36,49
0104	E3606	UD	Toma de corriente trifásica estanca con mecanismo. Instalada.	SESENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	65,04
0105	E3701	UD	UD Construcción de caseta para la ubicación de instalaciones eléctricas de dimensiones exteriores 4,00 x 2,50 x 2,50 m (largo x ancho x alto). Compuesta por: losa de hormigón armado de altura 15 cm con acabado pulido, cerramientos de 15 cm. de espesor de fábrica de bloque de hormigón liso de 40x20x15 cm., enfoscados y pintados interior y exteriormente, puerta de aluminio de ancho de paso mínimo para paso de personal y de armarios eléctricos con rejilla de aluminio para ventilación y cerradura y cubierta formada por panel sándwich de chapa prelacada en ambas caras de 0,6 mm de espesor y núcleo aislante de poliestireno expandido con un espesor total de 60 mm. sobre perfilería metálica. Incluidos todos los trabajos de construcción.	SEIS MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	6.218,55
0106	E4001	UD	Limpieza y terminación de las obras	OCHOCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	860,45
0107	E4002	UD	Partida alzada a justificar correspondiente a Seguridad y Salud según Anejo.	DOCE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	12.266,63
0108	E4003	UD	Ud de Control de Calidad para el desarrollo y seguimiento de la Modifcacion de las Obras y Equipamiento del CTR.	TRES MIL EUROS	3.000,00

NºCÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0109 E4004	UD	Partida alzada a justificar correspondiente a Gestión de Residuos según Anejo.	TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3.692,67

Arenas de San Pedro, enero 2025.

El Autor del Proyecto

Fdo.: Javier Blanco García

Ingeniero de Caminos, Canales, y Puertos

Nº35.693

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	E0001	Ud	Partida alzada de los costes de transporte de todos los bloques para la formación de los muros troejs hasta las instalaciones.	
			Maquinaria	520,00
			TOTAL PARTIDA.....	**520,00**
0002	E0002	PA	Partida alzada de abono íntegro para la total ejecución de las cimentaciones y/o apoyos necesarios para las cintas reversibles.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**750,00**
0003	E0003	ud	Transporte, suministro y colocación de muro prefabricado formado por bloques de hormigón tipo "Lego" de resistenca a la compresión >25 N/mm2, de dimensiones 800x800x800 en primera hilada y de 1600x800x800 para el resto de las hiladas. Se incluye en el precio los pernos de anclaje y los suplementos de ganchos de cada pieza.	
			Mano de obra	6,66
			Maquinaria	8,40
			Resto de obra y materiales	298,29
			TOTAL PARTIDA.....	**313,35**
0004	E0004	ML	Corte de pavimento de hormigón o M.B.C. con radial, incluso premarcaje	
			Mano de obra	2,60
			Maquinaria	0,83
			Resto de obra y materiales	0,28
			TOTAL PARTIDA.....	**3,71**
0005	E0005	M2	M2 de demolición en soleras de hormigón de 15 a 30 cm de espesor, por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertdero.	
			Mano de obra	2,17
			Maquinaria	13,73
			Resto de obra y materiales	1,30
			TOTAL PARTIDA.....	**17,20**
0006	E0006	M3	Excavación no clasificada en vaciados por medios mecánicos, incluso agotamiento, entibaciones, carga y transporte de material a vertedero o lugar de empleo.	
			Mano de obra	2,21
			Maquinaria	10,98
			Resto de obra y materiales	1,07
			TOTAL PARTIDA.....	**14,26**
0007	E0007	M3	Relleno en zanjas o pozos con material adecuado procedente de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación según especificaciones de PG-3	
			Mano de obra	0,52
			Maquinaria	4,89
			Resto de obra y materiales	9,14
			TOTAL PARTIDA.....	**14,55**
0008	E0008	M3	Hormigón de limpieza HL-150/P/40, elaborado en central incluso vertido y curado. Según normas EHE-08.	
			Mano de obra	1,92
			Resto de obra y materiales	54,22
			TOTAL PARTIDA.....	**56,14**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0009	E0009	M3	Hormigón de limpieza Hormigón HA-25/F/30/XC2 , elaborado en central incluso vertido y curado. Según instrucción C.E.	
			Mano de obra	9,63
			Maquinaria	4,07
			Resto de obra y materiales	86,29
			TOTAL PARTIDA	**99,99**
0010	E0010	M3	Hormigón para armar, HA-35/F/20/XC4+XA2 incluso vertido, vibrado y curado, para la elaboración de muros, losas, vigas y pilares.	
			Mano de obra	9,19
			Maquinaria	11,47
			Resto de obra y materiales	106,81
			TOTAL PARTIDA	**127,47**
0011	E0013	M2	Encofrado en cimentaciones, i/suministro de materiales, colocación, apuntalamiento y desencofrado.	
			Mano de obra	12,93
			Maquinaria	5,32
			Resto de obra y materiales	4,00
			TOTAL PARTIDA	**22,25**
0012	E0014	M2	Encofrado muros, losas, vigas y pilares i/suministro, colocación y desencofrado.	
			Mano de obra	9,06
			Maquinaria	6,64
			Resto de obra y materiales	6,15
			TOTAL PARTIDA	**21,85**
0013	E0015	KG	Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.	
			Mano de obra	0,48
			Resto de obra y materiales	1,33
			TOTAL PARTIDA	**1,81**
0014	E0016	ML	Junta exterior de PVC de 220 mm. de ancho, para hormigonado de muros, incluso cajeo necesario y parte proporcional de herramientas y medios auxiliares para la realización de los trabajos.	
			Mano de obra	2,57
			Resto de obra y materiales	8,22
			TOTAL PARTIDA	**10,79**
0015	E0017	ML	Aislante de poliestireno expandido 2 cm de espesor, colocado y anclado.	
			Mano de obra	0,07
			Resto de obra y materiales	1,09
			TOTAL PARTIDA	**1,16**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0016	E0018	KG	Acero laminado S-275 en perfiles perfiles para vigas, pilares, correas, chapas y ejiones, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico o atornilladas; i/p.p. despuntes, anclajes, soldaduras y tornillería (tornillos, varillas roscadas, tuercas, arandelas, etc) clase 5.6. Tratamiento con dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, con espesor mínimo seca de 80 micras. Totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y CTE	
			Mano de obra	0,92
			Resto de obra y materiales	1,77
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**2,69**
0017	E0019	KG	Acero laminado S-235 en perfiles para formación de estructura de soporte del cerramiento vertical de chapa de acero, unidos entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. anclajes, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y NBE/EA-95, incluso parte proporcional de anclajes, tornillería y soldaduras.	
			Mano de obra	1,01
			Resto de obra y materiales	1,08
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**2,09**
0018	E0020	M2	Escalera metálica formada por perfiles laminados metálicos y peldaños realizados en chapa estriada incluso marcos de apoyo y barandilla, totalmente colocada.	
			Mano de obra	53,69
			Maquinaria	149,35
			Resto de obra y materiales	154,34
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**357,38**
0019	E0021	M2	Desmontaje integral de estructura metálica. Incluso transporte y gestión de residuos	
			Mano de obra	10,58
			Maquinaria	9,15
			Resto de obra y materiales	1,60
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**21,33**
0020	E0022	M2	Placa prefabricada de hormigón armado, con 32 ranuras para salida de aire, de 2,0 x 0,5 m y 15 cm de canto, apoyada sobre muretes de hormigón	
			Mano de obra	0,54
			Maquinaria	1,70
			Resto de obra y materiales	29,70
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**31,94**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0021	E0023	M2	Hormigón HF-4,0 Mpa de 0,20 m de espesor, incluso malla electrosoldada (ME 15x15 D 6-6 B 500 T 5x2 UNE 36099:96), pasadores de acero liso D= 25 mm cada 60 cm en juntas de dilatación con vainas que permitan el desplazamiento, fibras de vidrio, replanteo de solera, encofrado y desencofrado, formación de juntas de dilatación y de separación con poliestireno expandido de 25 mm de espesor, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, curado de hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm de espesor y profundidad 50 mm en cuadrículas inferiores a 4 x 4 m , respetando igualmente juntas de dilatación de tamaño máximo 20 x 20 selladas estas últimas.	
			Mano de obra	1,82
			Maquinaria	0,02
			Resto de obra y materiales	25,69
			TOTAL PARTIDA	**27,53**
0022	E0024	M2	Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón, con acabado monolitico incoroporando 3 kg de cuarzo y 1,5 kg de cemento i/fratasado, nivelado, enlisado y pulimentado, curado del hormigón	
			Mano de obra	0,95
			Resto de obra y materiales	3,32
			TOTAL PARTIDA	**4,27**
0023	E0025	M2	Geotextil de protección totalmente colocado, incluso p.p. de recortes.	
			Mano de obra	0,52
			Resto de obra y materiales	0,74
			TOTAL PARTIDA	**1,26**
0024	E0026	M2	Lámina de poietileno de 150 micras colocada, incluso p.p. de recortes.	
			Mano de obra	0,52
			Resto de obra y materiales	0,74
			TOTAL PARTIDA	**1,26**
0025	E0027	M2	Forjado de placa alveolada prefabricado de hormigón de canto 16 cm con más capa de compresión de 5 cm de hormigón HA-30/B/20/IIIa , árido 20 mm, i. p.p. zuncho armado, encofrado, desencofradov vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminado.	
			Mano de obra	5,51
			Resto de obra y materiales	48,03
			TOTAL PARTIDA	**53,54**
0026	E0028	M2	Forjado de placa alveolada prefabricado de hormigón, canto 25 cm con capa de compresión de 5 cm de hormigón HA-25/P/20 , árido 20 mm, i. p.p. de encofrado, desencofradov vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminado.	
			Mano de obra	5,51
			Resto de obra y materiales	45,73
			TOTAL PARTIDA	**51,24**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0027	E0029	M2	Cerramiento vertical de chapa de acero de 0.6 mm espesor de perfil comercial prelacado por la cara exterior con una altura de cresta de 39 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates de pie y coronación de fachadas, recercado de puertas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,medida en verdadera magnitud.	
			Mano de obra	4,33
			Resto de obra y materiales	21,20
			TOTAL PARTIDA	**25,53**
0028	E0030	M2	Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por cara exterior, con una altura de cresta de 39 mm sobre correas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates de cumbrera y en muro de cerramiento, baberos necesarios, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7, medida en verdadera magnitud.	
			Mano de obra	3,12
			Resto de obra y materiales	21,10
			TOTAL PARTIDA	**24,22**
0029	E0031	M2	Cubierta con placas de poliester reforzado con fibra de vidrio traslúcida, perfil chapa plana en plancha, sobre perfiles metálicos, i/p.p. de solapes,accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalada, s/ NTE-QTS-5, medida en verdadera magnitud.	
			Mano de obra	14,45
			Resto de obra y materiales	15,12
			TOTAL PARTIDA	**29,57**
0030	E0032	ML	Tubería de PVC de 160 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.	
			Mano de obra	7,49
			Resto de obra y materiales	4,93
			TOTAL PARTIDA	**12,42**
0031	E0033	ML	Canalón de chapa galvanizada, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.	
			Mano de obra	7,49
			Resto de obra y materiales	18,99
			TOTAL PARTIDA	**26,48**
0032	E0034	M2	Cerramiento vertical de chapa de acero de 0.6 mm espesor de perfil comercial prelacado por la cara exterior con una altura de cresta de 39 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates de pie y coronación de fachadas, recercado de puertas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,medida en verdadera magnitud; incluso corte y retirada de chapa a reponer.	
			Mano de obra	10,40
			Resto de obra y materiales	21,69
			TOTAL PARTIDA	**32,09**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0033	E0035	ML	Línea de vida en cubierta, formada por postes y cable de acero en cumpliendo con normativa, totalmente colocada.	
			Mano de obra	0,07
			Resto de obra y materiales	70,28
			TOTAL PARTIDA	**70,35**
0034	E0036	UD	Unidad de realización de hueco en cubierta de chapa para extracción de sondas de túneles, incluso cortado de chapa para hueco, colocación de chapa sobre la cubierta, cierre, aislante para entrada de agua. Montada.	
			Mano de obra	72,72
			Resto de obra y materiales	92,40
			TOTAL PARTIDA	**165,12**
0035	E0037	M2	Preparación y limpieza de paramento horizontal para su posterior pintado con pintura plástica lisa interior/exterior, formada por decapado, lijado y limpieza del soporte incluso reparación de desconchados, mano de imprimación de fondo y dos manos de acabado según NTE/RPF-24.	
			Mano de obra	8,29
			Resto de obra y materiales	1,69
			TOTAL PARTIDA	**9,98**
0036	E0038	M3	Excavación en zanja en terreno sin clasificar, incluso entibación, agotamiento, y transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo	
			Mano de obra	0,43
			Maquinaria	4,51
			Resto de obra y materiales	0,40
			TOTAL PARTIDA	**5,34**
0037	E0039	M3	Relleno en zanjas con gravilla de machaqueo de tamaño 10/12 cm, incluso compactación	
			Mano de obra	0,43
			Maquinaria	3,11
			Resto de obra y materiales	14,35
			TOTAL PARTIDA	**17,89**
0038	E0040	ML	Suministro y colocación de tubería doble pared teja PVC D=200 mm, SN-8 kN/m2, incluso parte proporcional de juntas estancas y flexibles.	
			Mano de obra	3,61
			Resto de obra y materiales	20,40
			TOTAL PARTIDA	**24,01**
0039	E0041	ML	Suministro y colocación de tubería doble pared teja PVC D=315 mm, SN-8 kN/m2, incluso parte proporcional de juntas estancas y flexibles.	
			Mano de obra	3,61
			Resto de obra y materiales	43,76
			TOTAL PARTIDA	**47,37**
0040	E0042	ML	Suministro y colocación de tubería doble pared teja PVC D=315 mm, SN-8 kN/m2, incluso parte proporcional de juntas estancas y flexibles.	
			Mano de obra	3,54
			Resto de obra y materiales	53,91
			TOTAL PARTIDA	**57,45**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0041	E0043	UD	Boquilla de salida ejecutada en hormigón armado para tubería DN-315-400 mm	
			Mano de obra	36,47
			Resto de obra y materiales	163,37
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**199,84**
0042	E0044	UD	Pozo de registro de hormigón moldeado HM-20 N/mm2, con tapa de registro de fundición dúctil con marco y tapa circular D=60 cm para tráfico pesado D-400, diámetro int. 1,00 m., altura comprendida ente 1,00 y 1.50 m., terminado.	
			Mano de obra	54,16
			Maquinaria	74,25
			Resto de obra y materiales	196,99
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**325,40**
0043	E0045	M3	Zahorra artificial ZA-20 en capa de base de afirmado, incluso extendido, nivelación, humectación y compactación totalmente terminada.	
			Mano de obra	0,58
			Maquinaria	2,58
			Resto de obra y materiales	16,46
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**19,62**
0044	E0046	M3	Hormigón HM-20 puesto en obra, vibrado y curado	
			Mano de obra	7,09
			Resto de obra y materiales	71,94
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**79,03**
0045	E0047	M2	Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5 kg/m². Incluso alambre de atar.	
			Mano de obra	18,63
			Maquinaria	1,55
			Resto de obra y materiales	25,48
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**45,66**
0046	E0048	UD	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1500x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1600x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso seis bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	
			Mano de obra	207,96
			Resto de obra y materiales	511,26
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**719,22**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0047	E0071	ML	Suministro e instalación en superficie de canalización de protección de cableado, formada por tubo de policarbonato rígido, libre de halógenos, enchufable, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, con IP547. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	
			Mano de obra	1,11
			Resto de obra y materiales	4,93
			TOTAL PARTIDA	**6,04**
0048	E0072	ML	Cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.	
			Mano de obra	1,11
			Resto de obra y materiales	1,28
			TOTAL PARTIDA	**2,39**
0049	E0402	UD	Pozo sumidero para recogida de lixiviados de 100 cm. de diámetro interior y hasta 250 cm. de profundidad libre, construido según planos con hormigón HM-20 N/mm2., incluso con p.p. de recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación, para recibir el cerco y la reja de fundición dúctil, incluso impermeabilización interior con productos resistentes a los lixiviados, excavación, relleno, rejilla metálica interior, cerco y reja de fundición D-400 de paso libre d=600 mm totalmente terminado.	
			Mano de obra	54,16
			Maquinaria	74,25
			Resto de obra y materiales	317,32
			TOTAL PARTIDA	**445,73**
0050	E0403	UD	Grifo de acero para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.	
			Mano de obra	1,80
			Resto de obra y materiales	15,86
			TOTAL PARTIDA	**17,66**
0051	E0404	ML	Tubería de polietileno alta densidad DN 90 PN-10 totalmente instalada.	
			Mano de obra	2,34
			Resto de obra y materiales	13,27
			TOTAL PARTIDA	**15,61**
0052	E04301	UD	Equipamiento para hidrante según NT2-CHE formado por: tramo de manguera plana 70 mm/20m racorado, dos tramos de manguera plana 45mm/20m; una bifurcación 2 1/2" con calzada de 70mm y dos salidas de 45 mm, una reducción de 70 a 45 mm, una lanza de 3 efectos de 70mm con racor y dos lanzas 3 efectos 45 mm con racor, totalmente instalada. Incluye cabina para intemperie donde albergar las mangueras y lanzas, pintado en rojo, con puerta con cerradura de resbalón, división interna para accesorios, totalmente montado.	
			Mano de obra	36,36
			Resto de obra y materiales	959,83
			TOTAL PARTIDA	**996,19**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0053	E04302	UD	Hidrante de columna seca de 3" DN 80 mm modelo IVANCA 3" o equivalente, con toma recta a la red, carrete de 350 mm, una boca de 2 1/2" DN 70 mm, dos bocas de 1 1/2" DN 45 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra	50,29
			Resto de obra y materiales	1.463,30
			TOTAL PARTIDA	**1.513,59**
0054	E04303	ML	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 200 mm de diámetro exterior y 18,2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. Incluso parte proporcional de piezas especiales soldadas a tope como por ejemplo codos, piezas en te, reduciones o bridas de conexión.	
			Mano de obra	3,71
			Resto de obra y materiales	105,56
			TOTAL PARTIDA	**109,27**
0055	E04304	UD	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	
			Mano de obra	1,84
			Resto de obra y materiales	40,77
			TOTAL PARTIDA	**42,61**
0056	E04305	UD	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	
			Mano de obra	1,84
			Resto de obra y materiales	37,52
			TOTAL PARTIDA	**39,36**
0057	E04306	UD	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra	1,11
			Resto de obra y materiales	19,67
			TOTAL PARTIDA	**20,78**
0058	E04307	UD	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra	1,90
			Resto de obra y materiales	7,53
			TOTAL PARTIDA	**9,43**

NºCÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE

0059 E2001 UD Cinta reversible. Servicio: Recogida rebose trómel CR-01 a triaje secundario o foso de recepción. Capacidad 3 t/h. Ancho 800 mm. Inclinación 0º. Longitud entre ejes: 8,05 m. Protecciones. Interruptor de tirón y protecciones en ambos laterales. Potencia instalada: 2,2 kW.Chorreado y pintura. Incluso trasnporte a Planta y descarga, a su llegada, de los equipos y materiales nuevos ofertados.
Montaje mecánico de los equipos y materiales nuevos ofertados.
Puesta en marcha en vacío, en carga y pruebas de rendimiento (en continuo) de los equipos nuevos ofertados.
Incluido grúas y medios de elevación necesarios.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 22.351,20

0060 E2002 UD UD. Modificación en la instalación de riego para el funcionamiento de los túnles, incluyendo conducciones, filtros, válvulas, sondas de nivel, etec. Incluye rede de tuberías, valvulas motorizadas pra riego, anti-retorno, manómetros, presostatos, caudalimetros, medidores de nivel, etc. Incluso suministro montaje, pruebas y puesta en marcha totalmente instalado.

Mano de obra..... 2.707,50
Resto de obra y materiales 32.655,85
TOTAL PARTIDA 35.363,35

0061 E2003 UD Ventilado centrifugo para impulsión de aire a túneles de compostaje incluido transporte, montaje y pruebas. Totalmente instalado
Caudal (m3/h) 10.000
Presión estática (Pa) 5.000
Potencia instalada (Kw) 37
Potencia absorbida (KW) 28
Tensión del motor (V) 400/690
Velocidad del motor (rpm) 2.960
Velocidad rodete (rpm) 2.960
Protección del motor IP55
Tipo motor IE3
Marca motor Techtop o similar
Material cuerpo Acero inoxidable AISI 304
Material rodete Acero inoxidable AISI 304
Material estructura Acero al carbono pintado
Transmisión Directo
Incluye:
·Equilibrado estático y dinámico del rodete.
·Pruebas funcionales de rodaje.
· Puerta de inspección y purga
·Silentblock

Mano de obra..... 450,72
Resto de obra y materiales 13.010,99
TOTAL PARTIDA 13.461,71

0062 E2004 UD Modidicación del sistema de conduccionesn de túneles compuesto por conducciónes, piezas especiales y elementos necesarios. Se incluye transporte, intalación y puesta en marcha.
Red de colectores de distribución y de aspiración para el nuevo túneles, desde conexión a tubo de aspiración de nave de proceso a tubo de conexión a conducto a zona de tratamiento.
· El trazado comprende conductos en PP de sección Ø1500, accesorios en PP, abrazaderas de suportación en acero inoxidable A2. (en caso de estructuras a suelo serán de acero pintado).
· Picajes a cada túnel de Ø630 mm, con 3 válvulas motorizadas con posicionador y final de carrera cada uno.
· By-pass de colector de entrada a colector de salida.
· Todas las uniones entre tubos serán mediante soldadura.
· Para la conexión a colector a tratamiento se finaliza con una válvula VNT Ø1500.

Mano de obra 456,37
Resto de obra y materiales 32.473,06
TOTAL PARTIDA 32.929,43

0063 E2005 M2 Puerta para túneles de compostaje de tipo seccional aislante, construida en panel sandwichc on aislamiento de poliuretano 40 kg/m3, accionamiento manual, interior en plastisol 200 micras, acabado exterior galvanizado lacado en blanco de espesor 100 mm. Incluye guías y marco en AISI 316 o aluminio, sistema de ciererre hermetico. Totalmente instalada y probada.

Mano de obra 44,76
Resto de obra y materiales 258,07
TOTAL PARTIDA 302,83

0064 E2006 UD Modificación del sistema de control de la planta de compostaje, con programación, software visualización y monitorización. Incluye la instalación de las lanzas, sensores y demás sistemas de control.
Transmisor de temperatura en masa
Transmisor de presión
Analizador de gases
Cuadro de control y maniobra.
Incluye todo lo necesario para el correcto funcionamiento de la automatización.

Mano de obra 456,37
Resto de obra y materiales 44.366,26
TOTAL PARTIDA 44.822,63

0065 E2007 UD Modificación del conjunto de tuberías para distribución de aire comprimido. Material: Aluminio. Diámetro nominal: según planos mm. Incluso p.p. de válvulas, soportes y accesorios. Totalmente montado, probado y puesta en marcha.

Mano de obra 2.229,00
Resto de obra y materiales 10.993,00

TOTAL PARTIDA **13.222,00**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0066	E2008	UD	Suministro e instalación de separador de hidrocarburos horizontal enterrado Clase I fabricado en PRFV para un caudal de diseño de 18 l/s y 5 m3 de capacidad, diámetro interior 1,38 m y longitud total de 3,67 m, dotado de: boca de hombre con tapa de PRFV (2 ud), aireador PVC, tuberías de entrada y salida en PVC, tabique del desarenador en PRFV, filtro coalescente, obturador automático, ganchos de elevación en acero galvanizado, aros de refuerzo de virola, terminado en funcionamiento	
			Mano de obra	74,30
			Maquinaria	106,40
			Resto de obra y materiales	3.698,32
			TOTAL PARTIDA	**3.879,02**
0067	E2009	UD	Suministro e instalación de separador de hidrocarburos horizontal enterrado Clase I fabricado en PRFV para un caudal de diseño de 28 l/s y 7 m3 de capacidad, diámetro interior 1,62 m y longitud total de 3,79 m, dotado de: boca de hombre con tapa de PRFV (2 ud), aireador PVC, tuberías de entrada y salida en PVC, tabique del desarenador en PRFV, filtro coalescente, obturador automático, ganchos de elevación en acero galvanizado, aros de refuerzo de virola, terminado en funcionamiento	
			Mano de obra	74,30
			Maquinaria	106,40
			Resto de obra y materiales	4.263,14
			TOTAL PARTIDA	**4.443,84**
0068	E2010	UD	Suministro e instalación de separador de hidrocarburos horizontal enterrado Clase I fabricado en PRFV para un caudal de diseño de 16 l/s y 4 m3 de capacidad, diámetro interior 1,38 m y longitud total de 3,01 m, dotado de: boca de hombre con tapa de PRFV (2 ud), aireador PVC, tuberías de entrada y salida en PVC, tabique del desarenador en PRFV, filtro coalescente, obturador automático, ganchos de elevación en acero galvanizado, aros de refuerzo de virola, terminado en funcionamiento	
			Mano de obra	74,30
			Maquinaria	106,40
			Resto de obra y materiales	3.382,61
			TOTAL PARTIDA	**3.563,31**
0069	E3101	UD	Arqueta de registro de la instalación eléctrica de alta o baja tensión, con dimensiones interiores de 1,00 x 1,00 metros con marco y tapa de fundición. Totalmente terminada.	
			Mano de obra	18,19
			Maquinaria	24,75
			Resto de obra y materiales	336,63
			TOTAL PARTIDA	**379,57**
0070	E3102	ML	Suministro y colocación de tubería PE DP ø160 mm.	
			Mano de obra	18,19
			Resto de obra y materiales	6,21
			TOTAL PARTIDA	**24,40**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0071	E3103	ML	Bandeja metálica de varillas de acero electrosoldado de dimensiones 300x100 mm con soporte cada metro de canalización.	
			Mano de obra	0,36
			Resto de obra y materiales	5,81
			TOTAL PARTIDA	**6,17**
0072	E3104	ML	Bandeja metálica de varillas de acero electrosoldado de dimensiones 200x100 mm con soporte cada metro de canalización.	
			Mano de obra	0,36
			Resto de obra y materiales	4,80
			TOTAL PARTIDA	**5,16**
0073	E3105	ML	Bandeja metálica de varillas de acero electrosoldado de dimensiones 100x60 mm con soporte cada metro de canalización.	
			Mano de obra	0,36
			Resto de obra y materiales	3,89
			TOTAL PARTIDA	**4,25**
0074	E3106	UD	Ejecución de pasamuros de dimensiones 400x150 (ancho, alto) en muro de hormigón.	
			Mano de obra	51,99
			Maquinaria	5,52
			Resto de obra y materiales	4,67
			TOTAL PARTIDA	**62,18**
0075	E3107	ML	Tubo de acero roscado M25 con abrazadera metálica cada 50 cm. y acabado en tetón de goma.	
			Mano de obra	3,63
			Resto de obra y materiales	4,52
			TOTAL PARTIDA	**8,15**
0076	E3108	ML	Tubo de PVC rígido d=25mm curvable en caliente con soporte cada 40 cm.	
			Mano de obra	3,63
			Resto de obra y materiales	1,80
			TOTAL PARTIDA	**5,43**
0077	E3109	ML	Tubo de PVC rígido d=20mm curvable en caliente con soporte cada 40 cm.	
			Mano de obra	3,63
			Resto de obra y materiales	1,48
			TOTAL PARTIDA	**5,11**
0078	E3110	ML	Tubo de PVC rígido d=16mm curvable en caliente con soporte cada 40 cm.	
			Mano de obra	3,63
			Resto de obra y materiales	1,22
			TOTAL PARTIDA	**4,85**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0079	E3201	UD	Instalación en armario existente de una salida a motor P=3 kW con inversor, protegida magnetotérmica y diferencialmente, con elementos auxiliares de interconexión, señalización y control. Completamente conexionado y en funcionamiento.	
			Mano de obra	72,72
			Resto de obra y materiales	482,96
			TOTAL PARTIDA	**555,68**
0080	E3202	UD	Instalación en armario existente de una salida a motor P=3 kW con inversor, protegida magnetotérmica y diferencialmente, con elementos auxiliares de interconexión, señalización y control. Completamente conexionado y en funcionamiento.	
			Mano de obra	72,72
			Resto de obra y materiales	482,96
			TOTAL PARTIDA	**555,68**
0081	E3203	UD	Cuadro eléctrico en nuevo edificio anexo a la nave de ventiladores y formado por: - Cuatro armarios metálicos de chapa de acero, IP30, de dimensiones unitarias 650x600x2000 (ancho, fondo, alto) con compartimentación mínima 2b. Completos. Con pilotería y señalización en la puerta para cada uno de los receptores. - 1 interruptor general automático de 400 A para llegada de línea. - 1 descargador de sobretensiones. - 3 salidas a ventilador de 15 kW con interruptor automático, relé y toroidal, variador de frecuencia y elementos auxiliares de interconexión, señalización y control. - 1 salida a ventilador de 22 kW con interruptor automático, relé y toroidal, variador de frecuencia y elementos auxiliares de interconexión, señalización y control. - 1 salida a ventilador de 37 kW con interruptor automático, relé y toroidal, variador de frecuencia y elementos auxiliares de interconexión, señalización y control. - 6 salidas de fuerza y alumbrado de uso general. - 10 salidas de señal/control. Completamente conexionado y en funcionamiento.	
			Mano de obra	1.090,80
			Resto de obra y materiales	34.662,15
			TOTAL PARTIDA	**35.752,95**
0082	E3301	ML	Conductor unipolar de 1x95mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalado en canal existente.	
			Mano de obra	1,82
			Resto de obra y materiales	15,90
			TOTAL PARTIDA	**17,72**
0083	E3302	UD	Empalme con conector de Cu 95 y cubierta termorretráctil 0.6/1KV instalado en canal existente.	
			Mano de obra	18,19
			Resto de obra y materiales	11,56
			TOTAL PARTIDA	**29,75**

NºCÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0084 E3303	ML	Línea eléctrica 4x35mm2 Cu RVKV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	
		Mano de obra	1,82
		Resto de obra y materiales	26,71
		TOTAL PARTIDA	**28,53**
0085 E3304	ML	Línea eléctrica 4x16mm2 Cu RVKV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	
		Mano de obra	1,82
		Resto de obra y materiales	11,99
		TOTAL PARTIDA	**13,81**
0086 E3305	ML	Línea eléctrica 4x10mm2 Cu RVKV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	
		Mano de obra	1,82
		Resto de obra y materiales	8,60
		TOTAL PARTIDA	**10,42**
0087 E3306	ML	Línea eléctrica 5x4mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	
		Mano de obra	1,45
		Resto de obra y materiales	3,46
		TOTAL PARTIDA	**4,91**
0088 E3307	ML	Línea eléctrica 4x2,5mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	
		Mano de obra	1,45
		Resto de obra y materiales	2,32
		TOTAL PARTIDA	**3,77**
0089 E3308	ML	Línea eléctrica 3x2,5mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	
		Mano de obra	1,45
		Resto de obra y materiales	1,81
		TOTAL PARTIDA	**3,26**
0090 E3309	ML	Línea eléctrica 3x1,5mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	
		Mano de obra	1,45
		Resto de obra y materiales	1,51
		TOTAL PARTIDA	**2,96**
0091 E3310	UD	Conexión de inicio de línea en cuadro y de final de línea en equipo.	
		Mano de obra	10,91
		Resto de obra y materiales	11,81
		TOTAL PARTIDA	**22,72**
0092 E3401	ML	Conductor de cobre desnudo de sección 50 mm2 tendido a lo largo de zanja existente.	
		Mano de obra	0,73
		Resto de obra y materiales	4,25
		TOTAL PARTIDA	**4,98**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0093	E3402	ML	Conductor de cobre desnudo de sección 35 mm2 tendido a lo largo de la bandeja metálica, con unión mecánica a ésta cada 2 metros.	
			Mano de obra	0,73
			Resto de obra y materiales	2,99
			TOTAL PARTIDA	**3,72**
0094	E3403	UD	Pica de puesta a tierra de acero cobrizado de longitud 2 metros y diámetro 14.3 mm.	
			Mano de obra	10,91
			Resto de obra y materiales	29,26
			TOTAL PARTIDA	**40,17**
0095	E3404	UD	Soldadura aluminotérmica para unión entre en conductor desnudo y una pica o entre dos tramos de conductor desnudo.	
			Mano de obra	10,91
			Resto de obra y materiales	37,83
			TOTAL PARTIDA	**48,74**
0096	E3501	ML	Línea de control 6x1mm2 Cu RV-K 0.6/1KV instalada en canal existente.	
			Mano de obra	1,45
			Resto de obra y materiales	2,15
			TOTAL PARTIDA	**3,60**
0097	E3502	UD	Botonera para control de equipos con seta de parada, con bastidor a suelo o anclaje a estructura.	
			Mano de obra	18,19
			Resto de obra y materiales	59,95
			TOTAL PARTIDA	**78,14**
0098	E3503	UD	Botonera reversible para control de equipos con seta de parada, con bastidor a suelo o anclaje a estructura.	
			Mano de obra	18,19
			Resto de obra y materiales	69,86
			TOTAL PARTIDA	**88,05**
0099	E3601	UD	Campana industrial BY121P G5 1xLED150S/840 WB de Philips o equivalente, con flujo de 15.000 lm y potencia 102 W, instalada y conexionada.	
			Mano de obra	18,19
			Maquinaria	26,60
			Resto de obra y materiales	511,24
			TOTAL PARTIDA	**556,03**
0100	E3602	UD	Pantalla estanca WT120C L1500 1xLED60S/840 de Philips, instalada y conexionada.	
			Mano de obra	18,19
			Resto de obra y materiales	61,68
			TOTAL PARTIDA	**79,87**
0101	E3603	UD	Interruptor de alumbrado con mecanismo completo y p/p de conductor 3x1.5, tubo d=16mm y cajas de derivación.	
			Mano de obra	9,09
			Resto de obra y materiales	23,10
			TOTAL PARTIDA	**32,19**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0102	E3604	UD	Emergencia Basic Led serie L de Luznor o equivalente, modelo LL-300-T de 300 lúmenes con funcionamiento en modo no permanente, tira de leds sin difusor interno, batería de Ni-Cd de alta temperatura y difusor transparente. Con elementos de soporte, completamente instalada.	
			Mano de obra	10,91
			Resto de obra y materiales	47,26
			TOTAL PARTIDA	**58,17**
0103	E3605	UD	Toma de corriente monofásica estanca con mecanismo. Instalada.	
			Mano de obra	9,09
			Resto de obra y materiales	27,40
			TOTAL PARTIDA	**36,49**
0104	E3606	UD	Toma de corriente trifásica estanca con mecanismo. Instalada.	
			Mano de obra	9,09
			Resto de obra y materiales	55,95
			TOTAL PARTIDA	**65,04**
0105	E3701	UD	UD Construcción de caseta para la ubicación de instalaciones eléctricas de dimensiones exteriores 4,00 x 2,50 x 2,50 m (largo x ancho x alto). Compuesta por: losa de hormigón armado de altura 15 cm con acabado pulido, cerramientos de 15 cm. de espesor de fábrica de bloque de hormigón liso de 40x20x15 cm., enfoscados y pintados interior y exteriormente, puerta de aluminio de ancho de paso mínimo para paso de personal y de armarios eléctricos con rejilla de aluminio para ventilación y cerradura y cubierta formada por panel sándwich de chapa prelacada en ambas caras de 0,6 mm de espesor y núcleo aislante de poliestireno expandido con un espesor total de 60 mm. sobre perfilería metálica. Incluidos todos los trabajos de construcción.	
			Mano de obra	1.751,52
			Resto de obra y materiales	4.467,03
			TOTAL PARTIDA	**6.218,55**

Arenas de San Pedro, enero 2025.

El Autor del Proyecto

Fdo.: Javier Blanco García

Ingeniero de Caminos, Canales, y Puertos

Nº35.693

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
C01		OBRA CIVIL Y EDIFICACIÓN	1	229.724,90	229.724,90
C01.01		ACTUACIÓN 01: ZONA DESCARGA	1,000	14.614,00	14.614,00
E0001	Ud	Transporte muros trojes a obra	4,000	520,00	2.080,00
E0003	ud	Muro prefabricado bloques hormigón tipo "Lego"	40,000	313,35	12.534,00
		C01.01	1,000	14.614,00	14.614,00
C01.02		ACTUACIÓN 02: ZONA CLASIFICACIÓN	1,000	9.310,40	9.310,40
E0001	Ud	Transporte muros trojes a obra	2,000	520,00	1.040,00
E0002	PA	Cimentaciones y apoyos de cintas	1,000	750,00	750,00
E0003	ud	Muro prefabricado bloques hormigón tipo "Lego"	24,000	313,35	7.520,40
		C01.02	1,000	9.310,40	9.310,40
C01.03		ACTUACIÓN 03: ZONA DE AFINO	1,000	9.310,40	9.310,40
E0001	Ud	Transporte muros trojes a obra	2,000	520,00	1.040,00
E0002	PA	Cimentaciones y apoyos de cintas	1,000	750,00	750,00
E0003	ud	Muro prefabricado bloques hormigón tipo "Lego"	24,000	313,35	7.520,40
		C01.03	1,000	9.310,40	9.310,40
C01.04		ACTUACIÓN 04: ZONA DE COMPOSTAJE Y DESODORIZACIÓN	1,000	157.577,59	157.577,59
C01.03.01		DEMOLICIONES	1,000	3.719,70	3.719,70
E0004	ML	Corte pavimento con radial	77,800	3,71	288,64
E0005	M2	Demolición en soleras	199,480	17,20	3.431,06
		C01.03.01	1,000	3.719,70	3.719,70
C01.03.02		MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,000	8.845,28	8.845,28
E0006	M3	Excavación en vaciados	561,800	14,26	8.011,27
E0007	M3	Relleno en zanjas con material procedente de préstamo	57,320	14,55	834,01
		C01.03.02	1,000	8.845,28	8.845,28
C01.03.03		MUROS Y CIMENTACIONES	1,000	66.955,88	66.955,88
E0008	M3	Hormigón de limpieza HL-150/P/40	19,110	56,14	1.072,84
E0009	m3	Hormigón HA-25/F/30/XC2 en cimientos, zapatas y sol.	65,840	99,99	6.583,34
E0010	M3	Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA2 en muros y losas	143,340	127,47	18.271,55
E0013	M2	Encofrado cimientos, i/suministro, colocación y desencofrado.	26,680	22,25	593,63
E0014	M2	Encofrado muros, i/suministro, colocación y desencofrado.	692,900	21,85	15.139,87
E0015	KG	Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado.	12.239,180	1,81	22.152,92
E0016	ML	Junta estanca de PVC	57,050	10,79	615,57
E0017	ML	Poliestireno expandido e= 20 mm.	112,000	1,16	129,92
E0047	M2	Murete de bloques de hormigón	52,480	45,66	2.396,24
		C01.03.03	1,000	66.955,88	66.955,88
C01.03.04		ESTRUCTURA	1,000	33.904,15	33.904,15
E0018	KG	Acero laminado S-275 en perfiles	10.584,700	2,69	28.472,84
E0019	KG	Acero laminado S-235 en perfiles	163,650	2,09	342,03
E0020	M2	Escalera metálica formada por perfiles laminados.	12,450	357,38	4.449,38
E0021	M2	Desmontaje estructura metálica	30,000	21,33	639,90
		C01.03.04	1,000	33.904,15	33.904,15

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
C01.03.05		**PAVIMENTOS**	1,000	2.683,10	2.683,10
E0022	M2	Placa prefabricada de hormigón armado, con 32 ranuras.	65,200	31,94	2.082,49
E0023	M2	Pavimento de hormigón HF-4,0 MPa	17,500	27,53	481,78
E0024	M2	Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón.	17,500	4,27	74,73
E0025	M2	Geotextil de protección	17,500	1,26	22,05
E0026	M2	Lámina de polietileno de 150 micras	17,500	1,26	22,05
		C01.03.05	1,000	2.683,10	2.683,10
C01.03.06		**CERRAMIENTO METÁLICO Y CUBIERTA**	1,000	41.469,48	41.469,48
E0027	M2	Forjado de placa alveolada prefabricado de hormigón. 16+5 cn	92,000	53,54	4.925,68
E0028	M2	Forjado de placa alveolada prefabricado de hormigón. 20+5 cn	1,000	51,24	51,24
E0029	M2	Cerramiento vertical de chapa de acero de 0.6 mm.	78,480	25,53	2.003,59
E0030	M2	Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor.	567,450	24,22	13.743,64
E0031	M2	Cubierta con placas de poliester reforzado.	141,860	29,57	4.194,80
E0032	ML	Bajante pluviales PVC 160mm	30,000	12,42	372,60
E0033	ML	Canalón de chapa galvanizada	76,000	26,48	2.012,48
E0034	M2	Reposición chapa de acero de 0,6 mm de cerramiento	50,000	32,09	1.604,50
E0035	ML	Línea de vida cubierta	66,000	70,35	4.643,10
E0036	UD	Hueco en cubierta de chapa para salida de sondas	9,000	165,12	1.486,08
E0037	M2	Acondicionamiento y pintado con pintura lisa	572,400	9,98	5.712,55
E0048	UD	Puerta doble acero	1,000	719,22	719,22
		C01.03.06	1,000	41.469,48	41.469,48
		C01.04	1,000	157.577,59	157.577,59
C01.05		**REDES DE SERVICIOS**	1,000	38.912,51	38.912,51
C01.05.01		**RED DE PLUVIALES**	1,000	14.255,36	14.255,36
E0004	ML	Corte pavimento con radial	32,000	3,71	118,72
E0005	M2	Demolición en soleras	16,000	17,20	275,20
E0007	M3	Relleno en zanjas con material procedente de préstamo	101,640	14,55	1.478,86
E0038	M3	Excavacion zanja	257,870	5,34	1.377,03
E0039	M3	Relleno en zanjas con gravilla	132,760	17,89	2.375,08
E0040	ML	Tuberia PVC d=200 mm	80,000	24,01	1.920,80
E0041	ML	Tuberia PVC d=315 mm	56,000	47,37	2.652,72
E0042	ML	Tuberia PVC d=400 mm	10,000	57,45	574,50
E0043	UD	Boquilla de salida	3,000	199,84	599,52
E0044	UD	Pozo de registro h= 1,00-1,50 m	6,000	325,40	1.952,40
E0045	M3	Zahorra artificial	3,200	19,62	62,78
E0046	M3	Hormigón HM-20 puesto en obra	10,980	79,03	867,75
		C01.05.01	1,000	14.255,36	14.255,36
C01.05.02		**RED DE LIXIVIADOS**	1,000	8.564,31	8.564,31
E0005	M2	Demolición en soleras	82,380	17,20	1.416,94
E0007	M3	Relleno en zanjas con material procedente de préstamo	58,100	14,55	845,36
E0038	M3	Excavacion zanja	65,920	5,34	352,01

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
E0039	M3	Relleno en zanjas con gravilla	13,020	17,89	232,93
E0041	ML	Tuberia PVC d=315 mm	65,000	47,37	3.079,05
E0046	M3	Hormigón HM-20 puesto en obra	16,460	79,03	1.300,83
E0402	UD	Pozo de registro para lixiviados	3,000	445,73	1.337,19
		C01.05.02	1,000	8.564,31	8.564,31
C01.05.03		**RED DE AGUA POTABLE**	1,000	4.724,17	4.724,17
E0005	M2	Demolición en soleras	75,520	17,20	1.298,94
E0007	M3	Relleno en zanjas con material procedente de préstamo	41,720	14,55	607,03
E0038	M3	Excavacion zanja	60,420	5,34	322,64
E0039	M3	Relleno en zanjas con gravilla	11,220	17,89	200,73
E0046	M3	Hormigón HM-20 puesto en obra	15,100	79,03	1.193,35
E0404	ML	Tubería de polietileno alta densidad DN 90 PN-10	68,300	15,61	1.066,16
E0403	UD	Toma de agua con grifo DN1"	2,000	17,66	35,32
		C01.05.03	1,000	4.724,17	4.724,17
C01.05.04		**INSTALACIONES PCI**	1,000	11.368,67	11.368,67
E0005	M2	Demolición en soleras	36,000	17,20	619,20
E0007	M3	Relleno en zanjas con material procedente de préstamo	6,120	14,55	89,05
E0038	M3	Excavacion zanja	36,000	5,34	192,24
E0039	M3	Relleno en zanjas con gravilla	22,680	17,89	405,75
E0046	M3	Hormigón HM-20 puesto en obra	7,200	79,03	569,02
E0071	ML	Canalización de protección de cableado	20,000	6,04	120,80
E0072	ML	Cableado	20,000	2,39	47,80
E04301	UD	Equipamiento para hidrante	1,000	996,19	996,19
E04302	UD	Hidrante exterior de 3"	1,000	1.513,59	1.513,59
E04303	ML	Tubería de polietileno DN200 PN16	60,000	109,27	6.556,20
E04304	UD	Extintor CO2 5 kg.	1,000	42,61	42,61
E04305	UD	Extint. polvo ABC 6 kg ef 21A-113B-C	3,000	39,36	118,08
E04306	UD	Pulsador manual detección incendios	2,000	20,78	41,56
E04307	UD	Señalización de equipos contra incendios	6,000	9,43	56,58
		C01.05.04	1,000	11.368,67	11.368,67
		C01.05	1,000	38.912,51	38.912,51
		C01	1	229.724,90	229.724,90
C02		**EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS**	1	203.958,44	203.958,44
E2001	UD	Cinta reversible acopio	2,000	22.351,20	44.702,40
E2002	UD	Modificación del sistema de riego en tuneles y biofiltro	1,000	35.363,35	35.363,35
E2003	UD	Ventilador para túneles	1,000	13.461,71	13.461,71
E2004	UD	Modificación de conductos de ventilación túneles	1,000	32.929,43	32.929,43
E2005	M2	Puertas de túneles	25,000	302,83	7.570,75
E2006	UD	Modificación del sistema de control de tuneles	1,000	44.822,63	44.822,63
E2007	UD	Modificación conjunto tuberías para distribución aire comprimido	1,000	13.222,00	13.222,00
E2008	UD	Separador hidrocarburos 18 l/s	1,000	3.879,02	3.879,02

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
E2009	UD	Separador de hidrocarburos 28 l/s	1,000	4.443,84	4.443,84
E2010	UD	Separador hidrocarburos 16 l/s	1,000	3.563,31	3.563,31
		C02	1	203.958,44	203.958,44
C03		**INSTALACIÓN ELÉCTRICA, AUTOMATISMOS Y CONTROL**	1	64.393,71	64.393,71
C03.01		**CANALIZACIÓN**	1,000	4.743,06	4.743,06
E0007	M3	Relleno en zanjas con material procedente de préstamo	14,400	14,55	209,52
E0038	M3	Excavacion zanja	18,000	5,34	96,12
E0046	M3	Hormigón HM-20 puesto en obra	2,400	79,03	189,67
E3101	UD	Arqueta de registro eléctrico	2,000	379,57	759,14
E3102	ML	Tuberia PE PD d=160 mm	80,000	24,40	1.952,00
E3103	ML	Bandeja 300x100	30,000	6,17	185,10
E3104	ML	Bandeja 200x100	40,000	5,16	206,40
E3105	ML	Bandeja 100x60	60,000	4,25	255,00
E3106	UD	Pasamuros	2,000	62,18	124,36
E3107	ML	Tubo acero d=25mm	40,000	8,15	326,00
E3108	ML	Tubo PVC rígido d=25mm	25,000	5,43	135,75
E3109	ML	Tubo PVC rígido d=20mm	50,000	5,11	255,50
E3110	ML	Tubo PVC rígido d=16mm	10,000	4,85	48,50
		C03.01	1,000	4.743,06	4.743,06
C03.02		**CUADROS ELÉCTRICOS**	1,000	36.864,31	36.864,31
E3201	UD	Actuación en el C.C.M. de tratamiento	1,000	555,68	555,68
E3202	UD	Actuación en el C.C.M. de afino	1,000	555,68	555,68
E3203	UD	Nuevo cuadro de ventiladores	1,000	35.752,95	35.752,95
		C03.02	1,000	36.864,31	36.864,31
C03.03		**LÍNEAS**	1,000	12.104,99	12.104,99
E3301	ML	Conductor 1x95mm2 Cu rv-k 0.6/1kV	490,000	17,72	8.682,80
E3302	UD	Empalme conductor 1x95mm2 Cu rv-k 0.6/1kV	3,000	29,75	89,25
E3303	ML	Linea 4x35mm2 Cu rv-k 0.6/1kV	30,000	28,53	855,90
E3304	ML	Linea 4x16mm2 Cu rv-k 0.6/1kV	40,000	13,81	552,40
E3305	ML	Linea 4x10mm2 Cu rv-k 0.6/1kV	95,000	10,42	989,90
E3306	ML	Linea 5x4mm2 Cu rv-k 0.6/1kV	5,000	4,91	24,55
E3307	ML	Linea 4x2,5mm2 Cu rv-k 0.6/1kV	85,000	3,77	320,45
E3308	ML	Linea 3x2,5mm2 Cu rv-k 0.6/1kV	5,000	3,26	16,30
E3309	ML	Linea 3x1,5mm2 Cu rv-k 0.6/1kV	140,000	2,96	414,40
E3310	UD	Conexion en cuadro y equipo	7,000	22,72	159,04
		C03.03	1,000	12.104,99	12.104,99
C03.04		**PUESTA A TIERRA**	1,000	913,94	913,94
E3401	ML	Conductor Cu 50mm2	15,000	4,98	74,70
E3402	ML	Conductor Cu 35mm2	130,000	3,72	483,60
E3403	UD	Pica	4,000	40,17	160,68
E3404	UD	Soldadura aluminotérmica	4,000	48,74	194,96

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
		C03.04	1,000	913,94	913,94
C03.05		**CONTROL**	1,000	1.412,80	1.412,80
E3501	ML	Linea 6x1mm2 Cu rv-k 0.6/1KV	235,000	3,60	846,00
E3502	UD	Botonera	5,000	78,14	390,70
E3503	UD	Botonera reversible	2,000	88,05	176,10
		C03.05	1,000	1.412,80	1.412,80
C03.06		**ALUMBRADO**	1,000	2.136,06	2.136,06
E3601	UD	Campana industrial	3,000	556,03	1.668,09
E3602	UD	Pantalla estanca	2,000	79,87	159,74
E3603	UD	Interruptor de alumbrado	1,000	32,19	32,19
E3604	UD	Emergencia 300 lm	3,000	58,17	174,51
E3605	UD	Toma de corriente monofásica	1,000	36,49	36,49
E3606	UD	Toma de corriente trifásica	1,000	65,04	65,04
		C03.06	1,000	2.136,06	2.136,06
C03.07		**EDIFICACIÓN**	1,000	6.218,55	6.218,55
E3701	UD	Edificio CCM ventilación	1,000	6.218,55	6.218,55
		C03.07	1,000	6.218,55	6.218,55
		C03	1	64.393,71	64.393,71
C04		**OTROS**	1	19.819,75	19.819,75
E4001	UD	Limpieza y terminacion	1,000	860,45	860,45
E4002	UD	Seguridad y salud	1,000	12.266,63	12.266,63
E4003	UD	Control de calidad	1,000	3.000,00	3.000,00
E4004	UD	Gestión de residuos de construcción y demolición	1,000	3.692,67	3.692,67
		C04	1	19.819,75	19.819,75
		PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	1	517.896,80	517.896,80

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS
C01	OBRA CIVIL Y EDIFICACIÓN		229.724,90
-C01.01	-ACTUACIÓN 01: ZONA DESCARGA	14.614,00	
-C01.02	-ACTUACIÓN 02: ZONA CLASIFICACIÓN	9.310,40	
-C01.03	-ACTUACIÓN 03: ZONA DE AFINO	9.310,40	
-C01.04	-ACTUACIÓN 04: ZONA DE COMPOSTAJE Y DESODORIZACIÓN	157.577,59	
-C01.05	-REDES DE SERVICIOS	38.912,51	
C02	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS		203.958,44
C03	INSTALACIÓN ELÉCTRICA, AUTOMATISMOS Y CONTROL		64.393,71
-C03.01	-CANALIZACIÓN	4.743,06	
-C03.02	-CUADROS ELÉCTRICOS	36.864,31	
-C03.03	-LÍNEAS	12.104,99	
-C03.04	-PUESTA A TIERRA	913,94	
-C03.05	-CONTROL	1.412,80	
-C03.06	-ALUMBRADO	2.136,06	
-C03.07	-EDIFICACIÓN	6.218,55	
C04	OTROS		19.819,75

	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**517.896,80**
13,00 % Gastos generales	67.326,58	
6,00 % Beneficio industrial	31.073,81	
	SUMA DE G.G. y B.I.	98.400,39
	VALOR ESTIMADO DE PROYECTO	**616.297,19**
21,00 % I.V.A.		129.422,41
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**745.719,60**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de **SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS**

Arenas de San Pedro, enero 2025.

El Autor del Proyecto

Fdo.: Javier Blanco García

Ingeniero de Caminos, Canales, y Puertos

Nº35.693