Proyecto de Urbanización

“UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA”
Toledo

SAGRARIO MARTÍN FORERO
VAREDO ASTORIA S.L. — **PROMOTOR**

BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA
JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-INFANTE — **PROYECTO**

LUIS ALBERTO GÓNZALEZ DE LA CAL
ALBERTO BALMORI BLANCO — **INGENIEROS COLABORADORES**

ÍNDICE

MEMORIA

1 ENCARGO
2 ANTECEDENTES
3 OBJETO
4 SUPERFICIES
5 REVISIÓN DE PRECIOS
6 CAPÍTULO DE EJECUCIÓN
MOVIMIENTOS DE TIERRA Y PAVIMENTACIÓN ANEXO 2
CALIDAD DEL FIRME Y PAVIMENTACIÓN ANEXO 2
ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS: LEY DE ACCESIBILIDAD ANEXO 2
INSTALACIONES
-RED DE ALCANTARILLADO
-ABASTECIMIENTO DE AGUA PARCIAL EN ANEXO 2
-INSTALACIÓN ELÉCTRICA MEDIA Y BAJA TENSIÓN ANEXO 1
-JARDINERÍA: SISTEMA DE ESPACIOS Y LIBRES Y RIEGO ANEXO 2
-TELEFONÍA ANEXO 1
EQUIPAMIENTO

ANEXOS

1 GESTIÓN DE RESIDUOS
2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
3 PLIEGO DE CONDICIONES

1.- ENCARGO

El presente proyecto se redacta por encargo de:

Dña. Sagrario Martín-Forero Mora con D.N.I. 3768854-M, y **Varedo Astoria S.L.** con C.I.F. B45916640, con domicilio social en la calle Palomequejo s/n de Numancia de la Sagra,Toledo, 45230.

Los técnicos redactores del proyecto son:

PROYECTISTAS Y COORDINADORES GENERALES:

D. Jesús Gómez-Escalonilla Sánchez-Infante y D. Benjamín Juan Santágueda, colegiados por el C.O.A.C.M. (Colegio Oficial de Arquitectos de Castilla-La Mancha) números 1294 y 1289 respectivamente, siendo la Sociedad a la que representan ***ARQUITECTOS SAN LORENZO 8 S.L.P.*** con nº de colegiado sp-320 (C.O.A.C.M) y C.I.F: B45616919 con dirección en c/ San Lorenzo nº 8 de Toledo, -45002-Teléfono de contacto 925213708, email: estudiosl@gmail.com

COLABORADORES EN EL PROYECTO DE INSTALACIONES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN, ALUMBRADO Y TELECOMINICACIONES.

D. Luis Alberto González de la Cal y D. Alberto Balmori Blanco, ingenieros industriales nº 18025 y 18036 del C.02.I.I.M., siendo la sociedad a la que representan ***DE LA CAL BALMORI INGENIERÍA S.L.P.***

La documentación de este capítulo se incluye en el ANEXO 1.

PROYECTISTA DE LA CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA TO-20

D. Mario Corbacho Cortés, ingeniero de caminos nº 20505 el C.I.C.C.P., siendo la sociedad a la que representa ***TÉCNICOS EN CONSTRUCCIÓN TECO S.L.***

La documentación de este capítulo se incluye en el ANEXO 2.

2.- ANTECEDENTES

El presente Plan Especial de Reforma Interior ya fue objeto de tramitación y aprobación por parte del Ayuntamiento de Toledo, al amparo del ahora anulado Plan de Ordenación Municipal (POM) de 2007, en el que figuraba como Unidad de Actuación UA38

19 octubre 2010. (DOCM 96 19 mayo 2011). Aprobación por el pleno del Ayuntamiento de Toledo de la Alternativa Técnica del programa de Actuación Urbanizadora (UA38), compuesta por Plan Especial de Reforma Interior, Proyecto de Urbanización y Estudio de Seguridad y Salud

28 enero 2013. Ratificación por el pleno del Ayuntamiento de Toledo de la Aprobación de la Actuación Urbanizadora (UA38), incluyendo la reordenación de áreas de cesión dotacional, según documentación presentada con fecha 16 de enero de 2013

El objetivo de esta unidad (UA38) era formalizar y rematar el frente sur de la Ronda de Buenavista, con especial atención al enfoque comercial, y conexionar esta vía con la circunvalación TO20, concretamente definiendo un vial junto a la parcela mayor (1), la correspondiente a Martín Forero.

Inicialmente se redacta el PAU bajo este criterio; pero posteriormente, siguiendo las indicaciones del departamento de ingeniería del propio ayuntamiento, se modifica con el objetivo de realizar el vial de conexión con la avenida de Adolfo Suárez. De esta manera se realiza el proyecto de urbanización, que contiene alguna actuación de carácter menor en el parque y, fundamentalmente, la ejecución de este vial. Este criterio se lleva al convenio urbanístico que se formaliza en mayo de 2011.

En este tiempo, el propio ayuntamiento ha realizado el colector que correspondía a este vial, descartando –parece ser- la realización de esta comunicación. Esta opción, la de esta vía, parece mucho más forzada que la precedente que figuraba en la UA.

Recientemente los promotores presentan un Proyecto de Reparcelación, que se encuentra con esta dificultad: un Proyecto de Urbanización descartado y parcialmente realizado, tanto en el colector como en el propio parque.

Se propuso recuperar el vial prefijado en el POM, que discurriría por la parcela de cesión (3) junto a la parcela mayor (1). Esta actuación es ahora más sencilla, al ser de titularidad privada la vía de circunvalación, la TO-20, posibilitando una salida a la Ronda de Buenavista. Esta circunstancia vendría también amparada por el criterio del propio Plan, que describe el interés de formalizar, de mejorar visualmente, el frente sur de la Ronda, obteniendo una fachada a esta nueva vía, que se dibuja “expresamente” en la ficha de la UA38.

En contestación a esta propuesta, se emitió Informe por parte del Servicio de Obras e Infraestructuras del Ayuntamiento de Toledo, que se recoge a continuación.

Excmo. Ayuntamiento de Toledo

INFORME SOBRE DEFINICIÓN DE CRITERIO SOLICITADO PARA MODIFICAR EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.A.38 "RONDA DE BUENAVISTA" DEL P.O.M. DE TOLEDO.

En contestación a su petición de informe de fecha 9 de Enero de 2018, y a la vista del escrito presentado por Sagrario Martín Forero y Cristalería del Tajo S.L., en fecha 20 de Diciembre de 2017, en el que solicitan una definición de criterio al objeto de modificar el Proyecto de Urbanización de la U.A. 38, se informa lo siguiente:

1. Se ha realizado una visita de inspección a la zona de la Ronda de Buena Vista donde se encuadraría la actuación de la U.A. 38 y se ha comprobado sobre el terreno que la conexión viaria con la Avda. de Adolfo Suárez, presentaría enorme complicación de ejecución, escasa utilidad y problemas para la seguridad vial, ya que tendría que entroncar dicha conexión con un ramal de salida de dicha Avenida hacia la TO-20.
2. Además, se ha ejecutado un colector en la zona por donde se realizaría dicha conexión, por la que también transcurre un arroyo.
3. El Proyecto de Urbanización debería contemplar la urbanización de esta zona, tratándola, al menos, como conexión peatonal, al no ser recomendable la conexión rodada.

4. Se considera mucho más razonable, técnicamente, la ejecución en la Unidad de Actuación de la conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, a través de un nuevo viario perpendicular a ambas, a construir en el ámbito de la Unidad, facilitando la salida de vehículos desde dicha Ronda a la Circunvalación mencionada.
5. Tal como señala la ficha urbanística de la UA-38, se deberá tratar en el Proyecto de Urbanización la integración de la Unidad con el parque conjunto y la glorieta de conexión entre viarios.
6. La conexión de la salida desde la Unidad de Actuación con la TO-20 se realizará construyendo un carril paralelo de incorporación a la TO-20, en la longitud necesaria, en el frente de la Unidad, para lo cual se tendrá que proteger y canalizar el drenaje existente de la vía TO-20.

Por los motivos anteriores, y como conclusión, se informa que deberá redactarse un nuevo Proyecto de Urbanización de la U.A.-38. El Proyecto que se redacte, podrá apoyarse en el croquis indicativo de la posible solución de conexión del viario de la Ronda de Buenavista con la TO-20 que se adjunta al escrito presentado, que es correcto, si bien deberá ser completado con las indicaciones realizadas en los puntos anteriores del presente informe.

Lo que se traslada a los efectos oportunos.

Toledo, 25 de Enero de 2018
El Jefe de Servicio de Obras e Infraestructuras

Fco. Javier Rodríguez Illán

Así pues, la ordenación que se definió tras este informe ha quedado reflejada en el Plan Especial de Reforma Interior de la Unidad Ronda de Buenavista del P.G.O.U., aprobado inicialmente el 19 de septiembre de 2019, y presentado en su día en el Ayuntamiento de Toledo para su tramitación, al haber sido anulado el POM de 2007 por sentencia judicial.

La JGL de Toledo, en su sesión de 13 de junio de 2018, acordó proceder a la devolución de los avales depositados para garantizar la ejecución de las obras de urbanización de la UA38.

En diciembre de 2019 se redacta un nuevo Proyecto de Urbanización, cuyos redactores son Arquitectos San Lorenzo S.L.P., adaptado al PERI de la Unidad Ronda de Buenavista del P.G.O.U. aprobado el 19 de septiembre de 2019.

Con fecha de 8 de enero de 2020 se recibe Informe, redactado por el *Departamento de Obras, Infraestructura y Medio Ambiente*, sobre el PERI y el Proyecto de Urbanización de la UA-38 Ronda de Buenavista, en el que se hacen una serie de requerimientos referentes a: plantaciones, riego por goteo de las mismas, abastecimiento de agua y la senda peatonal, cuyo proyecto será desestimado con posterioridad, por los técnicos del Excmo. Ayto. de Toledo.

Este informe se complementa con otro posterior, de fecha 29 de enero de 2020, redactado por la *Sección de Ingeniería Industrial* del Ayto de Toledo, sobre las instalaciones eléctricas de media y baja tensión, a las de telecomunicaciones y a las de alumbrado público incluidas en proyecto de urbanización de unidad Ronda Buenavista.

A continuación se incorpora copia de ambos informes.

AYUNTAMIENTO DE TOLEDO

OBRAS, INFRAESTRUCTURAS Y MEDIO AMBIENTE

INFORME SOIMA PERI Y PROYECTO URBANIZACION
2020
Rfª expediente - 8508

Plaza del Consistorio, 1 – 45071 Toledo (Toledo) - C.I.F.: P4518900J - Teléfono: 925 33 03 00 - http://www.toledo.es - e mail: info@toledo.es

INFORME SOBRE EL PLAN ESPECIAL DE REFORMA INTERIOR DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN UA-38 Y PROYECTO DE URBANIZACIÓN

En contestación a la petición de informe de fecha 8 de enero de 2020, el Técnico que suscribe emite el siguiente INFORME:

PRIMERO.- Los edificios proyectados se encuentran en Zona de Policía según el artículo 6 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y por lo tanto el Proyecto de Urbanización estará sujeto a informe previo de la Confederación Hidrográfica del Tajo (en adelante CHT).

SEGUNDO.- Los accesos a los edificios no vienen claramente representados en los planos, por lo que no se puede emitir un juicio técnico sobre su adecuación y compatibilidad con la vía pública. Una vez incorporada la documentación técnica solicitada habrá que atender a lo siguiente: deberá solicitarse la correspondiente Licencia de Obra de obra Menor, en virtud de la Ordenanza de Reguladora de Obras en Dominio Público, para adecuación de paso de carruajes/ejecución de zanjas. En el documento de concesión de la citada Licencia, se informará de la TASA correspondiente que habrán de abonar para la ejecución de las obras, y una vez abonada la misma, se dará orden de ejecución a la empresa adjudicataria del Ayuntamiento para las obras contempladas en la citada Ordenanza.

TERCERO.- En relación a los Servicios,

- En cuanto a los servicios de media y baja tensión, red de alumbrado público y red de telecomunicaciones, se ha solicitado informe al Jefe de Sección de Ingeniería Industrial, que deberá incorporarse al expediente.
- Referente a las zonas verdes, parques y jardines, todas las calles de nueva construcción deben tener riego automático para el arbolado.
  El Celtis australis se considera un árbol de gran porte para el ancho de acera de la calle. Se debería cambiar la especie a una de menor porte para no generar incidencias. No se propone ninguna actuación en el resto de las parcelas de zona verde.
- En cuanto al servicio de abastecimiento de agua y saneamiento, se acompaña informe de la concesionaria. Concretamente se destacan los siguientes aspectos:
  - En cuanto a red de abastecimiento y saneamiento, las bocas de riego a instalar han de tener una distancia máxima entre ellas de 50 metros (el proyecto matiza distancias no mayores de 75 m) y el hidrante a instalar ha de ser de arqueta en suelo con boca de entrada dn-100 mm y dos salidas dn-70 mm racor tipo Barcelona (el presupuesto del proyecto indica dn-80 mm). Las acometidas domiciliarias de las parcelas han de ser ejecutadas por la Entidad Suministradora, siendo la propiedad la encargada de realizar las solicitudes correspondientes. Se deberán cumplir las prescripciones generales indicadas.

FECHA DE FIRMA: 14/01/2020
PUESTO DE TRABAJO: Técnico Medio Arquitectura
FIRMADO: David Sánchez López Pinto
Firmado Digitalmente en el Ayuntamiento de Toledo - Hoja generada: 14/01/2020 - Código Seguro de Verificación: 4001E0000CF0E1F2FD4A9B5B4F60C

Plaza del Consistorio, 1 – 45071 Toledo (Toledo) - C.I.F.: P4518 900J - Teléfono: 925 33 03 00 - www.toledo.es e-mail: info@toledo.es

- En cuanto al riego, no hay ninguna partida para la instalación de riego por goteo automatizado para los árboles a plantar, éste deberá ser de polietileno banda azul de 16 atm y alimentario.

CUARTO.- En relación al vial de acceso a la carretera TO-20,

- El acceso a la TO-20 modifica una vía local de características específicas, debido a la especificidad que presenta la incorporación mediante carril de aceleración desde la Ronda de Buenavista hasta la TO-20, las limitaciones a la propiedad existentes (zona de dominio público, zona de servidumbre, zona de protección y línea límite de edificabilidad), el drenaje que debe modificarse de la TO-20, señalización horizontal y vertical etc, debe incorporarse un proyecto de construcción que defina completamente la solución elegida para el acceso a la carretera TO-20, con el detalle necesario para hacer factible su construcción y posterior gestión, que deberá ser suscrito por técnico especializado.
- Aspectos que deberán ser contemplados en el proyecto: solución desde el punto de vista de trazado, topografía, secciones tipo, drenaje, señalización, limitaciones a la propiedad, reestructuración del tramo perpendicular a Ronda de Buenavista previo al carril de aceleración en cuanto a la necesidad de incorporar acera en la margen izquierda, plazas de aparcamiento etc.

QUINTO.- En relación a la senda peatonal,

- La senda peatonal salva un desnivel aproximado de casi 5 metros en una distancia de 90 metros, siendo por tanto la pendiente media de la rampa a proyectar de un 5,3%. Deberá cumplirse con el apartado 1.2.4 del Anexo 1 del Decreto 158/1997 de 2 de diciembre, del Código de Accesibilidad de Castilla-La Mancha.
- Ejecución muro en el lado del cauce del Arroyo de Fuente Juana: Se ha proyectado la ejecución de un muro de fábrica de ladrillo macizo, sin embargo esta tipología se considera inadecuada debido a la altura del muro, que en el tramo inicial tendrá una altura del orden de 4-5 metros, y a la presencia de agua debido a la proximidad del cauce.
- Debido a la ejecución de la rampa será necesario proyectar un muro para su contención en el lado del cerramiento. Siendo necesario modificar el cerramiento existente con el límite de la propiedad colindante.
- Los muros mencionados deberán ser calculados técnicamente, justificando tipologías y aportando los cálculos.
- Aparentemente la senda peatonal discurre por zona de servidumbre del Arroyo de Fuente Juana, por lo que el propietario deberá solicitar autorización a la CHT.

FECHA DE FIRMA: 14/01/2020
PUESTO DE TRABAJO:
Técnico Gestión Urbanística
FIRMADO POR: [illegible]
Planeamiento y Gestión en el Ayuntamiento de Toledo - Hipatia de Toledo, 16 - Código Seguro de Verificación: 4001160002CF0E1CF0A0958AF6C
FIRMADO POR: [illegible]

Excmo. Ayuntamiento
de
Toledo

INFORME DE LA SECCIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL RELATIVO A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN, A LAS DE TELECOMUNICACIONES Y A LAS DE ALUMBRADO PÚBLICO INCLUIDAS EN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE UNIDAD RONDA BUENAVISTA

Analizado el proyecto de referencia, se realiza el presente informe:

1. MEDIA Y BAJA TENSIÓN

Debe realizarse un nuevo proyecto de electrificación que cumpla con las Normas Urbanísticas del PGMOUT:

Los centros de transformación que figuran en proyecto son de superficie y están situados en la vía pública. En cumplimiento del apartado i del Art. 100 de las Normas Urbanísticas del PGMOUT, *"los centros de transformación deberán localizarse sobre terrenos de propiedad privada (...)"*, por lo que debe modificarse su ubicación.

En caso de no ser viable y tengan que situarse en la acera deberán ser de tipo subterráneo y de ventilación horizontal (sin chimeneas) y deberá estudiarse la evacuación de agua que pueda introducirse en el centro de transformación.

En este caso el apartado i del Art. 100 de las Normas Urbanísticas del PGMOUT establece que *"la utilización se realizará en precario siendo por cuenta del propietario del centro de transformación todas las obras, modificaciones, traslados, etc. que aconseje la dinámica urbana"*.

Por otra parte:

Los centros de transformación se encuentran descritos en diversos capítulos del proyecto, pero no figuran en mediciones ni presupuesto.

Los armarios de acometida son de urbanización para suministros monofásicos, no siendo apropiados.

2. TELECOMUNICACIONES

Las instalaciones de telecomunicaciones deben adaptarse a la normativa actual.

3. ALUMBRADO PÚBLICO

Debe realizarse un nuevo proyecto de alumbrado público que incluya los siguientes aspectos:

- Se deben modificar las clases de alumbrado. En la vía de tráfico rodado será S1. En la vía peatonal será S2.
- En cuanto al alumbrado específico de los pasos de peatones, tendrán tal y como dice el proyecto un nivel de iluminación vertical de 40 lux. No figuran en mediciones y planos los puntos de luz específicos para pasos de peatones. Deben incluirse.
- El proyecto establece que el carril de incorporación a la TO20 se iluminará con el alumbrado actual de la carretera. No es admisible. Debe iluminarse específicamente para una situación de proyecto B1 clase de alumbrado ME3c
- Deben aportarse los cálculos de iluminación que justifiquen los anteriores requerimientos
- Las columnas y báculos serán metálicos, no utilizándose el PRFV.
- Las luminarias proyectadas se consideran correctas, si bien deben justificarse las potencias, flujos y ópticas que cumplan los niveles de iluminación fijados anteriormente; las luminarias de leds estarán preparadas para regulación de nivel de iluminación mediante regulación de tensión en cabecera, punto a punto y preprogramada.

El jefe de sección de Ingeniería Industrial

Fdo.: Gerardo Gonzalez Cantos.

Respecto a los requerimientos referidos a la senda peatonal inicialmente proyectada en los documentos anteriores, no proceden, ya que esta solución ha sido desestimada por los servicios municipales por su complejidad, reduciéndose a limpieza y desbrozado, las intervenciones contempladas en el presente Proyecto de Urbanización.

3.- OBJETO

El objeto del presente proyecto de urbanización es definir las obras recogidas en el **P.E.R.I. de la Unidad de Ronda Buenavista de Toledo**, que pretender establecer un trazado urbano que conecte con el tejido urbano existente (Ronda de Buenavista y Carretera de Circunvalación) y permita el desarrollo futuro, además de definir las mejoras realizadas en la zona verde existente.

El proyecto desarrolla la propuesta de ordenación recogida en el P.A.U. de la Unidad Ronda de Buenavista, aprobado inicialmente por el Excmo. Ayuntamiento de Toledo, el 19 de septiembre de 2019. El único cambio contemplado es una corrección geométrica del carril de incorporación a la TO-20.

El proyecto se compone de **dos PROYECTOS PARCIALES.**

Debido a la dificultad de segregación de algunas partidas de obra en la redacción de ambos documentos (el general y el de conexión con la autovía), se produce un solapamiento en algunas de ellas que, por supuesto, no implica la duplicidad de ninguno de los apartados

1.- PROYECTO GENERAL Y ANEXO 1 DE INSTALACIONES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN, ALUMBRADO PÚBLICO Y TELECOMUNICACIONES

Este documento incluye la propuesta general de ordenación, que desarrolla el PERI de la Unidad de la Ronda de Buenavista, así como las partidas correspondientes a:

- *Saneamiento, distribución de agua potable (sólo acometidas) y equipamiento*, cuyos proyectistas son Arquitectos San Lorenzo 8 S.L.P.

- Las partidas correspondientes a la *instalación eléctrica de media y baja tensión, las telecomunicaciones, y el alumbrado público de la calle de nueva ejecución*, cuyos proyectistas son, Arquitectos San Lorenzo S.L.P., en colaboración de los ingenieros industriales Luis Alberto González de la Cal y Alberto Balmori Blanco.

2.- PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA TO-20, CORRESPONDIENTE AL PERI DE LA UNIDAD DE ACTUACION "RONDA DE BUENAVISTA", TOLEDO.

- Este Proyecto contempla la ejecución de las obras de la vía de incorporación a la To-20 además de la pavimentación de la calle nueva proyectada.

La partida de pavimentaciones contempla la totalidad del proyecto, incluida la acera de nueva ejecución proyectada junto a la "parcela 2".

Asimismo incluye, en los que se refiere a la calle nueva (denominada gráficamente "calle 1"), la distribución de agua para riego, hidrantes y bocas de incendios y jardinería.

Las partidas relacionadas con la vía de conexión con la autovía se contemplan en su totalidad.

Este conjunto el proyecto desarrolla los siguientes contenidos:

1º - Movimientos de tierras, pavimentación de calzadas, aparcamientos, aceras, red peatonal y espacios libres.

2º - Supresión de barreras arquitectónicas.

3º - Redes de distribución de agua potable, riego y contra-incendios.

4º - Red de alcantarillado de aguas pluviales y residuales.

5º - Red de distribución de energía eléctrica. Media Tensión y Baja Tensión.

6º - Red de alumbrado público.

7º- Jardinería y mobiliario urbano.

8º - Telefonía.



En todos ellos se apuntan las determinaciones y especificaciones técnicas que contiene el P.O.M.G.U., tal y como se expresa en los planos y las memorias específicas.

4.- SUPERFICIES

Superficie viario aparcamiento	43,00 m^2
Superficie de calzada	258,40 m^2
Acerado	755,00 m^2
Arbolado	7,00 m^2
Superficie carril de incorporación	650,00 m^2
Superficie total actuación	**1.713,40 m2**

5.- REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios de urbanización, se aplican al 80 % del valor del presupuesto.

Esta revisión se aplicará anualmente a las unidades ejecutadas en el año.

Las fórmulas de revisión de precios a aplicar serán las del Ministerio de Hacienda, y se corresponden con las siguientes:

1.- **Explanación general. Fórmula 1.**

$$Kt = 0{,}34 \frac{Ht}{Ho} + 0{,}26 \frac{Et}{Eo} + 0{,}05 \frac{St}{So} + 0{,}18 \frac{Lt}{So} + 0{,}02 \frac{Lt}{Lo} + 0{,}15$$

2.- **Firmes con pavimentación bituminosos, Fórmula 5.**

$$Kt = 0{,}31 \frac{Ht}{Ho} + 0{,}25 \frac{Et}{Eo} + 0{,}13 \frac{St}{So} + 0{,}16 \frac{Lt}{So} + 0{,}15$$

3.- **Abastecimiento y saneamiento. Fórmula 9.**

$$Kt = 0{,}33 \frac{Ht}{Ho} + 0{,}16 \frac{Et}{Eo} + 0{,}20 \frac{Ct}{Co} + 0{,}16 \frac{St}{So} + 0{,}15$$

4.- **Jardines y plantaciones. Fórmula 24.**

$$Kt = 0{,}47 \frac{Ht}{Ho} + 0{,}28 \frac{Et}{Eo} + 0{,}05 \frac{Cvt}{Cvo} + 0.05 \frac{Mt}{Mo} + 0{,}15$$

6.- CAPÍTULOS EJECUCIÓN

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PAVIMENTACIÓN

En el ANEJO 2: PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA TO-20, CORRESPONDIENTE AL PERI DE LA UNIDAD DEACTUACION “RONDA DE BUENAVISTA”. TOLEDO.

CALIDAD DE FIRME Y PAVIMENTOS

En el ANEJO 2: PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA TO-20, CORRESPONDIENTE AL PERI DE LA UNIDAD DEACTUACION “RONDA DE BUENAVISTA”. TOLEDO.

ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS LEY DE ACCESIBILIDAD

En el ANEJO 2: PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA TO-20, CORRESPONDIENTE AL PERI DE LA UNIDAD DEACTUACION “RONDA DE BUENAVISTA”. TOLEDO.

INSTALACIONES
RED DE ALCANTARILLADO

Diseño. Red Saneamiento.-

Hemos tomado como base las condiciones marcadas en el P.G.O.U. y las condiciones persistentes en el área.

La red proyectada es del tipo unitario, discurre a lo largo de las calles, en el eje de las mismas y por gravedad. La elección viene condicionada por no existir la red separativa y entender que las conexiones de las dos parcelas resultantes a red general se realizarán en la Ronda de Buenavista, la calle 1 (V-04.) discurre entre dos parcelas ya consolidadas y sin conexiones en su frente, esta calle podría estimarse que dispone de red separativa ya que se va a duplicar la existente de uso mixto y por tanto puede ser de uso exclusivo para pluviales.

Los diámetros y valores característicos de la red de alcantarillado están fijados en la documentación gráfica.

Calle 1 . Como se ha expuesto en el capitulo de clasificación de los viarios, en la calle 1 se realizará una nueva conducción con diámetro 400 para aguas pluviales y conexionado a la red de Ronda de Buenavista. La pendiente será aproximadamente del 5%, discurriendo en paralelo a la rasante de la calle.

Las salidas existentes se conectarán a la red mediante pozo en el comienzo de tramo y la profundidad del alcantarillado será 80 y 90 cm.,

Se instalarán todas las acometidas a parcela con d= 300 mm. Su ubicación llevará el V-B· del Arquitecto director de la obras, si fuera posible, se realizará un pozo. En los casos que no sea posible, se realizará en arqueta sobre tubo (ver detalle). Las acometidas se realizarán cuando se ejecuten las viviendas, se deja incorporada una tubería en la parcela 2, en el nuevo vial.

La disposición de pozos de registro cumple sobradamente las distancias máximas reglamentarias, las características de los mismos quedan fijadas en el correspondiente plano de detalle.

Igualmente, los imbornales o sumideros cumplen las normas sobre separación máxima conectados a pozos de registro y sus características de los mismos quedan fijadas en el correspondiente plano de detalle.

Las tuberías proyectadas son de hormigón centrifugado de diámetros 300 mm.

La red, discurre bajo la calzada, sobre cama de arena, y por el eje de esta, una tubería de hormigón centrifugado de diámetro mínimo de 40 cm, con cámaras de descarga automática en las cabeceras con capacidad para 0,50 m^3., para facilitar la auto-limpieza.

Para la ubicación de pozos de registro se ha tenido en cuenta el colocarlos en comienzo y final del ramal, así como en los encuentros con el alcantarillado existente, las acometidas y los cambios de pendiente o dirección, no superando la distancia de 50 m entre pozos.

Las características del vertido serán por las razones expuestas con anterioridad aguas pluviales y de origen doméstico.

Sumideros.- Se construirá con las siguientes calidades mínimas:

- Solera de hormigón.

- Muros de ladrillo macizo, enfoscado con mortero de cemento.

- Rejilla de fundición.

Se construirá arenero y la comunicación con el tubo que vierte al alcantarillado se hará mediante sifón.

Acometidas.- Se realizarán las acometidas en ambas parcelas y los sumideros se harán a pozo de registro. Si se realiza en un punto donde lo hay, si no fuera así los emboquillados se realizarán con el V· B· de la D.F. y mediante arquetas según plano de detalle.

La situación de los imbornales en las vías ha sido fijada, teniendo en cuenta el sentido de las pendientes de las calles en cada caso, de forma que se consiga la fácil evacuación de la totalidad de las aguas pluviales y posible riesgo de calles.

EVACUACIÓN DE CAUDALES.-

Aguas Residuales, Aguas Pluviales.-

Para el cálculo de las redes se ha considerado la situación real del sector y su problemática: es una salida natural de la evacuación de pluviales y residuales de esta zona de la ciudad. Como se ha comentado con anterioridad se mantiene lo existente y se incorpora un nuevo ramal de Diámetro 40 cm., en la calle 1. La calificación de 60 viviendas es poco significativa para las secciones propuestas.

ABASTECIMIENTO DE AGUA.-

Objeto: El proyecto pretende conseguir el abastecimiento de agua para las dos parcelas resultantes de la propuesta urbanística. La zona de intervención esta totalmente consolidada ya que son las dos únicas parcelas sin edificar de la zona. Por tanto se dejarán previstas las acometidas en ambas parcelas.

La red es municipal, pero su gestión, distribución y mantenimiento lo realiza la Empresa Tagus. Los nuevos ramales de la calle 1 y la ronda se realizarán en Fundición Dúctil con diámetro 150. **La conexión se realizará en la ronda de Buenavista por donde transcurre la red general.**

La distribución propuesta permitirá crear un nuevo ramal de diámetro 150 mm hacia la carretera de Ávila si fuera necesaria, la solución tiene el VºBº de Tagus.

El dimensionamiento de la red no se ve modificado por la incorporación de las dos nuevas parcelas calificadas con 60 viviendas, al anillo existente.

La presión es más que suficiente, para la zona y el tipo de edificación $\simeq$ 12 Kg/cm^2

Distribución.-

0) El trazado de las tuberías coincide con el de las calles, discurriendo por las aceras, con el fin de evitar posibles averías ocasionadas por el peso del tráfico, caso de disponerse por la calle; en los cruces de calzada, la tubería irá protegida según se especifica en el correspondiente plano de detalle.

1) Las bocas de riego y tomas contra-incendios en el nuevo vial se recogen en el **Proyecto de "Conexión de la Ronda de Buenavista con la To-20, correspondiente al PERI de la unidad de Actuación "Ronda de Buenavista", Toledo".**

2) Todos los cambios de dirección dispondrán de arquetas con llaves de compuerta y/o, distribución, debidamente formadas y con tapa de fundición tipo Ayuntamiento.

De las correspondientes arquetas de distribución de anillo, se atenderá la distribución de las redes de riego y contraincendios a través de otra arqueta con llaves de compuerta, y de las mismas características que las anteriores.

Zanjas: Las tuberías irán enterradas en zanjas con las siguientes dimensiones:

- Red de fundición dúctil 0,80 x 0,60 cm.

Las tuberías irán apoyadas sobre una cama de arena de río de 10 cm. de espesor.

Para sectorizar los distintos ramales de las calles, se instalarán llaves de compuerta de fundición dúctil con cierre elástico.

PRESIONES EN LA RED.-

Las presiones existentes en la red de 12 Kg/cm2., son suficientes para las alturas calificadas en el P.E.R.I., de Baja+V plantas sobre rasante.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN.-

En el ANEXO 1: CAPÍTULO DE INSTALACIONES DE MEDIA, BAJA, ALUMBRADO Y TELECOMUNICACIONES.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN.-

En el ANEXO 1: CAPÍTULO DE INSTALACIONES DE MEDIA, BAJA, ALUMBRADO Y TELECOMUNICACIONES.

ALUMBRADO PÚBLICO.-

En el ANEXO 1 SE INCLUYE EL ALUMBRADO DE LA CALLE 1 Y EN EL ***ANEXO 2*** SE CONTEMPLA EL ALUMBRADO DE LA VÍA DE INCORPORACIÓN A LA TO-20.

TELECOMUNICACIONES.-

En el ANEXO 1: CAPÍTULO DE INSTALACIONES DE MEDIA, BAJA, ALUMBRADO Y TELECOMUNICACIONES.

JARDINERÍA,
SISTEMAS DE ESPACIOS LIBRES y RIEGO.-

En el ANEJO 2: PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA TO-20, CORRESPONDIENTE AL PERI DE LA UNIDAD DEACTUACION “RONDA DE BUENAVISTA”. TOLEDO.

EQUIPAMIENTO

Se prevé la colocación de 4 bancos, de MOYCOSA o similar, modelo Avenida MO1 18.0, con patas de fundición dúctil, fijación al suelo y asiento y respaldo de tablones de madera tropical tratada.

También se proyecta la colocación de cuatro papeleras, de MOYCOSA o similar, modelo MO206.5. Se trata de un modelo de papelera "histórica" utilizada en la ciudad.

La distribución de todos estos elementos queda reflejada en la documentación gráfica.

Además se proyecta la colocación de una zona de **Juegos infantiles** de la firma **myparque**, que estará ubicada en la zona verde (zona exacta a determinar),compuesto por dos elementos:

1. Conjunto de la serie Phineas modelo Atol, compuesto por elementos de planchas dePEHD de 15 mm. Y protección rayos UV, madera tratada en autoclave nivel IV, acabado en lasur a poro abierto, elementos metálicos de tubo de acero pintados al horno, planchas de contrachapado de pino y abedul antideslizante, asientos de columpio en goma vulcanizada reforzado en aluminio y cadenas cincadas, chapas de anclaje de acero pintadas al horno previa imprimación de zinc y tornillería de acero inox. Protegidas con capsulas antivándalicas de poliamida.

2. Conjunto de multicolumpio con asiento en goma vulcanizado y refuerzo de aluminio y cadenas cincadas pintadas y elementos metálicos pintados al horno previa imprimación de zinc y tornillería de acero inox. Protegidas con capsulas anti vandálicas de poliamida.

Se aporta fichas técnicas de los mismos.

Con lo aquí expuesto, y el resto de la documentación aportada, consideran los abajo firmantes suficientemente aclarada la obra a realizar.

En Toledo a junio de 2021



JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-I.

BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA

ANEXO I
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. ANTECEDENTES

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al de Urbanización del **PAU de la Unidad de Ronda de Buenavista en Toledo**, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y del Decreto 189/2005 del Plan de Castilla La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

La estimación de residuos a generar figura en la tabla existente al final del presente Estudio. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obra. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

En esta estimación de recursos se prevé la generación de residuos peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción que contienen amianto y en concreto, chapas de fibrocemento. Así mismo es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Para prevenir la generación de residuos se prevé la instalación de una caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor. Dicha caseta está ubicada en el plano que compone el presente Estudio de Residuos.

En cuanto a los terrenos de excavación, al no hallarse contaminados, se utilizarán en actividades de acondicionamiento o rellenos tales como graveras antiguas, etc. de modo que no tengan la consideración de residuo.

4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Dado que la obra se va a comenzar en enero de 2018 se prevén las siguientes medidas:

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado cuya ubicación se señala en el plano que compone el presente Estudio. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superan las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos salvo en lo relativo a los siguientes capítulos:

Hormigón, madera plástico, metales, cartón

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para situar dichos contenedores se ha reservado una zona con acceso desde la vía pública en el recinto de la obra que se señalizará convenientemente y que se encuentra marcada en el plano del presente Estudio de Gestión de Residuos.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

5. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos que son:
Hormigón, madera, plástico, metales, cartón

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

En general los residuos que se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de las excavaciones que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

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

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

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

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

7. PRESUPUESTO Y TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS

El presente presupuesto no contempla las partidas de transporte de terrenos ya incluida en el presupuesto del Proyecto así como lo correspondiente a la recogida y limpieza de obra que se incluye en las partidas del mismo proyecto como parte integrante de las mismas. El presupuesto específico de la gestión de residuos es el siguiente:

Estimación cantidades y Presupuesto de la Gestión de Residuos			
DATOS	Superficie urbanización	265,40	m2
	Volumen de tierras de excavación	84,00	m3
CODIGO	RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION	Peso (T)	Vol. (m3)
	De naturaleza pétrea		
17 01 01	Hormigón	202,10	5,04
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	23,15	18,58
17 02 02	Vidrio	0,53	0,21
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	5,18	2,52
	De naturaleza no pétrea		
17 02 01	Madera	1,86	3,72
17 02 03	Plástico	0,69	2,12
17 03 02	Mezclas bituminosas (sin alquitran)	1,86	1,86
17 04 07	Metales mezclados	2,12	1,86
17 04 11	Cables (que no contengan hidrocarburos ni alquitran)	0,24	0,24
17 06 04	Materiales de aislamiento (que no contengan sustancias peligrosas)	0,77	2,65
17 08 02	Materiales a partir de yeso (que no contengan sustancias peligrosas)	0,27	2,12
	Potencialmente peligrosos y otros		
15 01 06	Envases mezclados	0,27	1,33
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	0,16	0,13
17 04 10	Cables que contienen sustancias peligrosas	0,13	0,08
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (Basura)	3,72	5,31
	Subtotal	243,03	47,77
	tierras de excavación	94,92	84,00
	Total	**337,95**	**131,77**
	PRESUPUESTO DE LA GESTION DE RESIDUOS	**790,63 €**	

El presupuesto de la Gestión de Residuos de la obra considerada asciende a la cantidad de **SETECIENTOS NOVENTA CON SESENTA Y TRES EUROS.**

En Toledo a junio de 2021



JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-I.

BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA

Proyecto de Urbanización

“UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA”
Toledo

SAGRARIO MARTÍN FORERO
VAREDO ASTORIA S.L. — **PROMOTOR**

BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA
JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-INFANTE — **PROYECTO**

LUIS ALBERTO GÓNZALEZ DE LA CAL
ALBERTO BALMORI BLANCO — **INGENIEROS COLABORADORES**

NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.

- LEY 31/1.995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.

- REAL DECRETO 485/1.997 de 14 de abril, sobre señalización de seguridad en el trabajo.

- REAL DECRETO 486/1.997 de 14 de abril, sobre seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- REAL DECRETO 487/1.997 de 14 de abril, sobre manipulación de cargas.

- REAL DECRETO 773/1.997 de 13 de mayo, sobre utilización de equipos de protección individual.

- REAL DECRETO 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.

- REAL DECRETO 1.215/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Estatuto de los Trabajadores. (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).

- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07- 77, O.M. 04-07-83, en los títulos no derogados).

1.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS
1.1- MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

Riesgos más frecuentes
* Caída de operarios al mismo nivel.
* Caída de operarios al interior de la excavación.
* Caída de objetos sobre operarios.
* Caída de materiales transportados.
* Choques o golpes contra objetos.
*Abrasamiento y aplastamiento por partes móviles de maquinaria.
*Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de maquinaria.
* Lesiones y/o cortes en manos y pies.
* Sobre esfuerzos * Ruido, contaminación acústica.
* Vibraciones
* Ambiente pulvígeno.
* Cuerpos extraños en los ojos.
* Contacto eléctrico directos e indirectos.
* Ambientes pobres en oxígeno
* Inhalación de sustancias tóxicas.
* Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes.
*Condiciones meteorológicas adversas.
* Trabajos zonas húmedas o mojadas.
* Problemas circulación interna de vehículos y maquinaria.
* Desplomes, desprendimientos, hundimiento del terreno.
* Contagios por lugares insalubres.
* Explosiones e incendios.
* Derivados acceso al lugar de trabajo.

Medidas preventivas

* Talud natural del terreno
* Entibaciones
* Limpieza de bolos y viseras
* Apuntalamientos, apeos
* Achique de aguas
* Barandilla en borde excavación
* Tableros o planchas en huecos horizontales
* Separación tránsito de vehículos y operarios.
* No permanecer en radio acción máquinas
* Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria
* Protección partes móviles maquinaria
*Cabinas o pórticos de seguridad
* No acopiar materiales junto borde excavación
*Conservación adecuada vías de circulación
* Vigilancia edificios colindantes
* No permanecer bajo frente excavación
* Distancia de seguridad líneas eléctricas

Protecciones individuales

* Casco de seguridad
* Botas o calzado de seguridad
* Botas de seguridad impermeables
* Guantes de lona y piel
* Guantes impermeables
* Gafas de seguridad
* Protectores auditivos
* Cinturón de seguridad
* Cinturón antivibratorio
* Ropa de trabajo
* Traje de agua (impermeable)

1.2- PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Riesgos más frecuentes

* Caídas de operarios al mismo nivel
* Caídas de operarios a distinto nivel
* Caídas de operarios al vacío
* Caída de objetos sobre operarios
* Caídas de materiales transportados
* Choque o golpes contra objetos
* Atrapamientos y aplastamientos
* Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones
* Lesiones y/o cortes en manos y pies
* Sobreesfuerzos
* Ruidos, contaminación acústica
* Vibraciones
* Ambiente pulvígeno
* Cuerpos extraños en los ojos
* Dermatosis por contacto de hormigón
* Contactos eléctricos directos e indirectos
* Inhalación de vapores
* Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones

* Condiciones meteorológicas adversas
* Trabajos en zonas húmedas o mojadas
* Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno
* Contagios en lugares insalubres
* Explosiones e incendios
* Derivados de medios auxiliares usados
* Radiaciones y derivados de la soldadura
* Quemaduras en soldadura y oxicorte
* Derivados del acceso al lugar de trabajo

Medidas preventivas
* Marquesinas rígidas
* Barandillas
* Pasos o pasarelas
* Redes verticales
* Redes horizontales
* Andamios de seguridad
* Mallazos
* Tableros o planchas en huecos horizontales
* Escaleras auxiliares adecuadas
* Escaleras de acceso peldañeada y protegida
* Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas
* Mantenimiento adecuado de la maquinaria
* Cabinas o pórticos de seguridad
* Iluminación natural o artificial adecuada
* Limpieza en las zonas de trabajo y de tránsito
* Distancias de seguridad a las líneas eléctricas

Protecciones individuales
* Casco de seguridad
* Botas o calzado de seguridad
* Guantes de lona y piel
* Guantes impermeables
* Gafas de seguridad
* Protectores auditivos
* Cinturón de seguridad
* Cinturón antivibratorio
* Ropa de trabajo
* Traje de agua (Impermeable)

1.3- ALBAÑILERÍA

Riesgos más frecuentes
* Caídas de operarios al mismo nivel
* Caídas de operarios a distinto nivel
* Caídas de operarios al vacío
* Caída de objetos sobre operarios
* Caías de materiales transportados
* Choque o golpes contra objetos
* Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte
* Lesiones y/o cortes en manos
* Lesiones y/o cortes en pies
* Sobreesfuerzos
* Ruidos, contaminación acústica
* Vibraciones
* Ambiente pulvígeno

* Cuerpos extraños en los ojos
* Dermatosis por contacto de cemento y cal
* Contactos eléctricos directos
* Contactos eléctricos indirectos
* Derivados de medios auxiliares usados
* Derivados del acceso al lugar de trabajo

Medidas preventivas
* Marquesinas rígidas
* Barandillas
* Pasos o pasarelas
* Redes verticales
* Redes horizontales
* Andamios de seguridad
* Mallazos
* Tableros o planchas en huecos horizontales
* Escaleras auxiliares adecuadas
* Escaleras de acceso peldañeada y protegida
* Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas
* Mantenimiento adecuado de la maquinaria
* Plataformas de descarga de material
* Evacuación de escombros
* Iluminación natural o artificial adecuada
* Limpieza zona de trabajo y tránsito
* Andamios adecuados

Protecciones individuales
* Casco de seguridad
* Botas o calzado de seguridad
* Guantes de lona y piel
* Guantes impermeables
* Gafas de seguridad
* Mascarilla con filtro mecánico
* Protectores auditivos
* Cinturón de seguridad
* Ropa de trabajo

1.4- TERMINACIONES

Riesgos más frecuentes
* Caídas de operarios al mismo nivel
* Caídas de operarios a distinto nivel
* Caídas de operarios al vacío
* Caída de objetos sobre operarios
* Caías de materiales transportados
* Choque o golpes contra objetos
* Atrapamientos y aplastamientos
* Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones
* Lesiones y/o cortes en manos
* Lesiones y/o cortes en pies
* Sobreesfuerzos
* Ruidos, contaminación acústica
* Vibraciones
* Ambiente pulvígeno
* Cuerpos extraños en los ojos
* Dermatosis por contacto de cemento y cal

* Contactos eléctricos directos
* Contactos eléctricos indirectos
* Ambientes pobres en oxígeno
* Inhalación de vapores y gases
* Trabajos en zonas húmedas o mojadas
* Explosiones e incendios
* Derivados de medios auxiliares usados
* Radiaciones y derivados de soldaduras
* Quemaduras
* Derivados del acceso al lugar de trabajo
* Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles

Medidas preventivas
* Marquesinas rígidas
* Barandillas
* Pasos o pasarelas
* Redes verticales
* Redes horizontales
* Andamios de seguridad
* Mallazos
* Tableros o planchas en huecos horizontales
* Escaleras auxiliares adecuadas
* Escaleras de acceso peldañeada y protegida
* Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas
* Plataformas de descarga de material
* Evacuación de escombros
* Limpieza zona de trabajo y tránsito
* Andamios adecuados

Protecciones individuales
* Casco de seguridad
* Botas o calzado de seguridad
* Botas de seguridad impermeables
* Guantes de lona y piel
* Guantes impermeables
* Gafas de seguridad
* Mascarilla con filtro mecánico
* Protectores auditivos
* Cinturón de seguridad
* Ropa de trabajo
* Pantalla de soldador

1.5- INSTALACIONES

Riesgos más frecuentes
* Caídas de operarios al mismo nivel
* Caídas de operarios a distinto nivel
* Caídas de operarios al vacío
* Caída de objetos sobre operarios
* Choque o golpes contra objetos
* Atrapamientos y aplastamientos
* Lesiones y/o cortes en manos
* Lesiones y/o cortes en pies
* Sobreesfuerzos
* Ruidos, contaminación acústica
* Cuerpos extraños en los ojos

* Afecciones en la piel
* Contactos eléctricos directos
* Contactos eléctricos indirectos
* Ambientes pobres en oxígeno
* Inhalación de vapores y gases
* Trabajos en zonas húmedas o mojadas
* Explosiones e incendios
* Derivados de medios auxiliares usados
* Radiaciones y derivados de soldaduras
* Quemaduras
* Derivados del acceso al lugar de trabajo
* Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles

Medidas preventivas
* Marquesinas rígidas
* Barandillas
* Pasos o pasarelas
* Redes verticales
* Andamios de seguridad
* Mallazos
* Tableros o planchas en huecos horizontales
* Escaleras auxiliares adecuadas
* Escaleras de acceso peldañeada y protegida
* Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas
* Plataformas de descarga de material
* Evacuación de escombros
* Limpieza zona de trabajo y tránsito
* Andamios adecuados
* Iluminación natural o artificial adecuada

Protecciones individuales
* Casco de seguridad
* Botas o calzado de seguridad
* Botas aislantes (electricidad)
* Guantes aislantes (electricidad)
* Guantes de lona y piel
* Banqueta de maniobra (electricidad)
* Gafas de seguridad
* Mascarilla con filtro químico
* Protectores auditivos
* Cinturón de seguridad
* Ropa de trabajo
* Pantalla de soldador

1.6- REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Riesgos más frecuentes
* Caídas al mismo nivel en suelos
* Caída de altura por huecos horizontales.
* Caídas por huecos en cerramientos.

Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria.

* Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.
* Explosión de combustibles mal almacenados.
* Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos.

* Impactos de elementos de la maquinaria, por desprendimiento de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga.
* Contactos eléctricos directos e indirectos.
* Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio.
* Vibraciones de origen interno y externo.
* Contaminación por ruido.

Medidas preventivas

* Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
* Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.
* Anclajes de cinturones para la limpieza y reparación de tejados y cubiertas.
* Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.

Protecciones individuales

* Casco de seguridad.
* Ropa de trabajo.
* Cinturones de seguridad y cables de longitud adecuada para limpiadores de ventanas.
* Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

2. BOTIQUÍN.

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

3. PRESUPUESTOS DE SEGURIDAD.

Se establece un 2% del presupuesto de ejecución material como capítulo destinado a la seguridad y salud de la obra.

4. TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

5. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

6. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

La designación del Coordinador en materia de seguridad y salud en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

* Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.

* Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

* Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

* Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Art.24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.

* Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

* Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de las obras, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la dirección facultativa.

En ningún caso el plan se seguridad y salud será elaborado por el arquitecto director facultativo de las obras.

8. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

El contratista y subcontratista estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

* El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.

* La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

* La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.

* El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

* La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.

* El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.

* La recogida de materiales peligrosos utilizados.

* La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajos. *La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.

* Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3. Cumplir la Normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

5. Atender a las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

9. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

* El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

* El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.

* La recogida de materiales peligrosos utilizados.

* La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases del trabajo.

* La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.

* Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1267/1997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

10. LIBRO DE INCIDENCIAS.

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador está obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

11. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

12. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

13. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

En Toledo a junio de 2021



JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-I.

BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA

ANEXO III
PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN

1.1 OBJETO

2. ESPECIFICACIONES

2.1 AMBITO DE ACTUACIÓN
2.2 PLAZO DE EJECUCIÓN
2.3 NORMATIVA DE CARÁCTER COMPLEMENTARIO

3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y PRELACION ENTRE ELLOS

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 NORMAS PARA LA INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS
4.2 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
4.3 EQUIPOS DE MAQUINARIA
4.4 MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS
4.5 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE OBRAS
4.6 DOSIFICACIONES
4.7 CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
4.8 MEDIOS AUXILIARES
4.9 REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y OBRAS ACCESORIAS
4.10 CONSERVACIÓN DEL PAISAJE
4.11 INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS Y PREJUICIOS EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
4.12 MODO DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES
4.13 CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS
4.14 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS
4.15 VARIACIONES DE LA OBRA
4.16 CERTIFICACIONES MENSUALES
4.17 PERSONAL TÉCNICO DE LA CONTRATA AL SERVICIO DE LA OBRA
4.18 SEGURIDAD EN LA OBRA
4.19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
4.20 ABONOS EN CASO DE RESCISIÓN DE CONTRATO
4.21 SUBCONTRATOS
4.22 REPLANTEO DE LAS OBRAS

4.23 INICIACIÓN Y AVANCE DE LAS OBRAS
4.24 CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO
4.25 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
4.26 PERMISOS Y LICENCIAS
4.27 SEÑALIZACIÓN DE OBRA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO
4.28 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVIOS
4.29 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA
4.30 LIMPIEZA DE LAS OBRAS
4.31 PROGRAMA DE TRABAJO
4.32 ENSAYOS DE CONTROL
4.33 RECEPCIÓN
4.34 PLAZO DE GARANTÍA
4.35 PLAN DE GESTION DE RESIDUOS

1. DEFINICIÓN

1.1 OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituyen el conjunto de normas y especificaciones que, junto a las contractuales y técnicas de ámbito general que se relacionan en los apartados siguientes, definen los criterios técnicos de control y ejecución de las obras definidas en este proyecto, que hayan de reunir los materiales a emplear y ensayos a que deben someterse para comprobar que cumplen los requisitos, las normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, las instalaciones que hayan de exigirse, las precauciones a adoptar así como la toma de muestras y ensayos durante la construcción, las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra, estableciendo el plazo de garantía de las obras y las normas y pruebas previstas para las recepciones de las obras.

En lo que se refiere al control de calidad hasta el 1% será cubierto por contratista.

ESPECIFICACIONES

2.1 AMBITO DE ACTUACIÓN

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminada la construcción de las obras del PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA DE TOLEDO.

2.2 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución para la realización de la obra se establece en el apartado correspondiente de la Memoria, donde se incluye también el Plan de Obra como anejo. Se hace expresamente la advertencia de que las incidencias climatológicas no tendrán la consideración de fuerza mayor que justifique el retraso.

2.3 NORMATIVA DE CARÁCTER COMPLEMENTARIO

La Normativa de carácter técnico contenida en las Leyes, Decretos, Pliegos de Prescripciones e Instrucciones que se relacionan a continuación será de obligado cumplimiento en las obras a cuyo ámbito se aplicará el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares siempre que no se opongan a lo establecido en éste últimos.

2.3.1 Normas establecidas

El Contratista deberá mantener al frente de las obras a personas técnicamente capacitadas para desarrollarlas debidamente y con las necesarias condiciones de seguridad tanto para el vecindario como para su propio personal. Para ello, designará para su ejecución a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y a un Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

No será de abono independiente ninguna unidad correspondiente a instalaciones auxiliares de obra.

De las obras ejecutadas y zonas adyacentes, sin que estos trabajos sean objeto de abono por separado.

Los planos de servicio existentes, que se puedan facilitar en el proyecto, son meramente orientativos.

El Contratista deberá realizar los oportunos trámites para la perfecta localización de dichos servicios.
Todos los gastos originados por estos trabajos, ya sean durante el replanteo o durante la ejecución de la obra, serán a cargo del Contratista.

Los gastos que se produzcan para la legalización de las instalaciones eléctricas de alumbrado público, correrán en su totalidad a cargo del Contratista adjudicatario de las obras.

En todas las obras de reposición de servicios será preceptivo ejecutar, en primer lugar, las obras de la nueva infraestructura, para a continuación modificar, en el menor tiempo posible y con la conformidad de la Compañía afectada, las conexiones exteriores del desvío. En el último lugar, se procederá al desmontaje de la infraestructura sustituida, estando ésta ya fuera de servicio.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas, de acuerdo con la vigente Ordenanza de Señalización y Balizamiento de obra de la Comunidad de Madrid.

La Administración se reserva el derecho de exigir del Contratista el transporte y entrega en casilla de los materiales procedentes de excavaciones o levantados que considere de utilidad, abonando en su caso, el transporte correspondiente.

Se instalarán carteles de obra de acuerdo con la normativa vigente durante la realización de las obras y una placa conmemorativa de las mismas a su finalización, siendo por cuenta del Contratista Adjudicatario de la obra, el abono que se originen por estos dos conceptos.

En caso de incumplimiento de los plazos de ejecución de las obras, se aplicarán las penalizaciones establecidas en la ley 30/2007 de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público.

2.3.1.1 DISPOSICIONES DE CARÁCTER CONTRACTUAL

Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
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.

Decreto 49/2003, de 9 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación Pública de la

Comunidad de Madrid

Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras

Decreto-Ley 2/1.964, de 4 de febrero, por el que se modifica el 16/1.963, de 10 de Octubre, sobre inclusión de cláusulas de revisión en los contratos del Estado y Organismos autónomos y Decreto 461/1.971, de 11 de Marzo por el que se desarrolla este último.

Orden Ministerial de 28 de Marzo de 1.965, por la que se dictan normas complementarias para la clasificación de contratistas de obras del estado. Modificada por la orden ministerial de 15 de octubre de 1.987.

Ley 32/2006 Reguladora de la Subcontratación en el sector de la Construcción.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.

2.3.1.2 DISPOSICIONES DE CARÁCTER TÉCNICO

Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre por el que implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en los trabajos de construcción y/o ingeniería civil.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

Decreto 13/2007 de 15 de marzo, Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas (B.O.C.M. de 24 de abril de 2007).

Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG3/76, aprobado por Orden Ministerial de fecha de 6 de febrero de 1976.

Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano. 1995. Ministerio de Fomento.

“Instrucción 3.1.-I.C” sobre características geométricas y trazado.

Instrucción 5.2.-I.C. sobre "Drenaje superficial", según Orden Ministerial de 14 de Mayo de 1990.

Orden Circular 10/2002, de 30 de septiembre, sobre secciones de firme y capas estructurales de firmes. El anejo 1 de esta Orden Circular recoge la Norma 6.1-I.C. que modifica la Norma 6.1 y 2-I.C. sobre secciones de firmes aprobada por la Orden Ministerial de 23 de mayo de 1989.

Instrucción 6.3.-I.C. sobre "Refuerzo de firmes", aprobada por Orden Ministerial de 26 de Marzo de 1980 (B.O.E. del 31 de Mayo).

Orden Circular 299/87 T, de 23 de Febrero de 1989, que ha revisado el artículo 542 del PG3/76 "Mezclas bituminosas en caliente".

Manual de Pavimentos de hormigón. Vías de baja intensidad de tráfico. Edición 1997. Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones.

El hormigón en las vías rurales y urbanas. Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones.

Manual Técnico de Proyecto, Diseño y Uso de los Euroadoquines. (MTE-97). Asociación para la Investigación y Desarrollo del Adoquín de Hormigón.

Orden Circular 292/86 T, de Mayo de 1986, sobre marcas viales (Prescripciones Técnicas).

Instrucción 8.1-I.C. “Señalización Vertical”. Abril 1995. Ministerio de Fomento.

“Catálogo de Señales Verticales de Circulación”. Junio 1992. Ministerio de Fomento.

Norma 8.2-I.C. “Marcas viales”, aprobada por Orden Ministerial de 16 de Julio de 1987. Ministerio de Fomento.

Norma 8.3-I.C. “Señalización de Obras”. Septiembre 1987. Ministerio de Fomento.

Recomendaciones de Señalización Vertical. Dirección General de Carreteras. 1997. Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes. Comunidad de Madrid.

Recomendaciones para la señalización informativa urbana. Octubre 1995. Asociación de Ingenieros Municipales y Provinciales de España. AIMPE.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Instrucción para la Recepción de Cementos RC/08. Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE2008).

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión (actualizado Octubre 2004).

Normas del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo para Ensayos de Materiales.

Normas UNE, ISO, ASTM, EN y CIE para composición, dimensiones y ensayos de materiales.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Saneamiento de Poblaciones, del MOPU, aprobada por O.M. de 15 de septiembre de 1986.

Norma UNE 1456. Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). (Marzo de 2002).

Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88 (O.M. de 27 de Julio de 1988).

Pliego General de Condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción RB-90 (O.M. de 4 de Julio de 1990).

Normas de ensayo de materiales del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo (NLT).

Normas del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción (NELC).

Normas de ensayo del Laboratorio de Geotecnia y del Centro de Estudio de Carreteras, así como del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX.

R. D. 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid 2002-2011.

Ley 5/2003, de 20 de marzo, de residuos de la Comunidad de Madrid.

R. D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición a nivel estatal, al estar anulada la Orden 2690/2006, de 28 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid por Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Madrid de 6 de junio de 2008.

Todas aquellas que, estando vigentes, pudieran afectarlo, y en el caso de existir discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las normas señaladas y las condiciones del presente Pliego, serán de aplicación las más restrictivas.

El Contratista queda obligado a tener conocimiento suficiente de todos los Pliegos y Reglamentos anteriormente citados y será el único responsable ante las consecuencias que se irroguen por las transgresiones de las citadas Normas y a cualquiera que estuviese en vigor en cada caso, sin perjuicio de las facultades que la Dirección Técnica de las obras tenga para establecer las indicaciones que estime pertinentes en relación a lo establecido.

En cualquier caso se entiende que el contenido de ambos Pliegos (General y Particular) rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en la Ley de Contratos del Estado, en el Reglamento General de Contratación y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y PRELACION ENTRE ELLOS

La memoria será redactada con el fin de que permita cohesionar o funcionar como un nexo entre los diferentes documentos que constituyen el proyecto. Junto con los planos y el pliego describirá de forma unívoca el objeto del proyecto y específicamente cumple la función de analizar las alternativas que puedan existir llegando a una solución razonadamente justificada.

Con la función de aclarar, justificar y desarrollar los diversos aspectos y apartados de la memoria o de algún documento básico del proyecto se adjuntarán los anejos que el equipo técnico redactor del proyecto considere necesario (cálculos eléctricos, distribución de aguas potables, saneamiento, documento fotográfico…etc.).

Los planos constituyen un documento básico del proyecto donde se representarán todos los aspectos que fuesen necesarios para una correcta interpretación de todo lo proyectado. Contendrán información gráfica, alfanumérica, de códigos y escalas para su comprensión.

El Pliego de Prescripciones establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas y mecánicas.

El presupuesto constituye el último documento básico de un proyecto y establecerá el coste económico de lo proyectado. Obtiene información del estado de las mediciones y se mantendrá el mismo desglose seguido en aquel. El presupuesto completo enumerará los elementos que constituyen la obra, precios unitarios y cantidad de los mismos, cuadro de precios nº 1 y 2, cuadro de descompuestos y resúmenes con el presupuesto en ejecución material y por contrata.

Los documentos que definen las obras pueden tener carácter contractual o meramente informativo. Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Prescripciones, Cuadros de Precios y, que se incluyen en el presente Proyecto. Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo. Cualquier cambio de planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

En caso de contradicciones e incompatibilidades entre los documentos del presente Proyecto se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El Documento PLANOS, tiene prelación sobre los demás documentos del Proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere, en caso de incompatibilidad de los mismos.

- El Documento PLIEGO DE CONDICIONES, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de la obra.

- El CUADRO DE PRECIOS nº 1, tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere al precio de cada unidad de obra.

- El cualquier caso, los documentos del Proyecto tienen preferencia respecto a las disposiciones de carácter general.

En caso de contradicciones e incompatibilidades entre los documentos del presente Proyecto se debe tener en cuenta lo siguiente:

No obstante, en el caso de que aparezcan contradicciones entre los Documentos contractuales (Pliego de Condiciones, Planos y Cuadros de Precios), la interpretación corresponderá al Director de Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo establecido en el Pliego de Condiciones.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 NORMAS PARA LA INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

La Dirección Facultativa es la encargada de la inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto aprobado, el señalar las posibles modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto, en orden a lograr su fin principal y el conocer y decidir acerca de los imprevistos que se puedan presentar durante la realización de los trabajos.

4.1.1 Dirección técnica de las obras

Los Técnicos de Dirección de las Obras serán nombrados por la propiedad en el momento de la adjudicación de las mismas. En ellos recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la Propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Director, quien a su vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

El equipo técnico de la Contrata dispondrá en el momento que se le requiera, a pie de obra, además del mencionado personal técnico, del siguiente material verificado:

Un taquímetro o teodolito medidor de distancias, miras, libretas, etc.

Un nivel de anteojo, miras, libretas, etc.

Un termómetro de máximo y mínimo de intemperie blindado.

Juegos de banderolas, niveletas, escuadras, estacas, clavos, etc.

4.1.2 Autoridad de la dirección de obra

La Dirección Técnica de las obras resolverá cualquier cuestión que surja en lo referente a la calidad de los materiales empleados, ejecución de las distintas unidades de obra contratadas, interpretación de planos y especificaciones y, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos encomendados, siempre que estén dentro de las atribuciones que le conceda la Legislación vigente sobre el particular.

4.1.3 Libro de órdenes

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Inspección Facultativa, al menos, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Órdenes, donde se anotarán las directrices marcadas por la Dirección Técnica así como todas las incidencias dignas de mención que se produzcan en la obra.

4.2 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones sociales en vigencia, en relación con los obreros, y abonará a los mismos los jornales establecidos en las Bases de Trabajo, estando también a su cargo las liquidaciones de cargas sociales del personal, según determinen las leyes vigentes, en orden a subsidios, seguros, retiro de obreros, vacaciones, etc., y, en especial, a todo lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Además, será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Las propiedades y los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados en cualquier otra forma aceptable. Así mismo, las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa, adecuadamente.

Asimismo, el Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos a la Dirección Técnica de las mismas y colocarlos bajo su custodia.

Especialmente, adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

4.3 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

4.4 MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS

4.4.1 Condiciones, examen y aceptación de los materiales

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto, deberán ajustarse a las especificaciones de este Pliego, a la descripción hecha en la Memoria y en los Planos, y a las especificaciones de las Normas y Disposiciones de Aplicación. Asimismo, deberán ser examinados y aceptados por la Dirección Técnica.

La aceptación inicial no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la Obra. La aceptación o el rechazo de los materiales compete a la Dirección de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto. Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección Técnica.

De forma general, todos los materiales de empleo o utilización en las obras del presente Proyecto, tanto los indicados explícitamente como implícitamente, cumplirán con las especificaciones técnicas y legales contenidas en las disposiciones relacionadas en el presente Pliego. Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en las disposiciones antes mencionadas, deberán cumplir aquellas que la práctica y el uso han determinado su aceptación en las buenas formas de la construcción.

4.4.2 Almacenamiento de los materiales

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma y manera que quede asegurada su idoneidad para el empleo, y sea posible una inspección en cualquier momento.

4.4.3 Inspección y ensayo de los materiales

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados, el acceso a los talleres, almacenes, naves, plataforma de acopios temporales, etc., donde se encuentren los materiales, y la realización de todas las pruebas y ensayos que la Dirección de Obra considere conveniente. Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios o Centros Homologados especializados en la materia, que en cada caso serán designados por dicha Dirección de Técnica.

Las pruebas de las instalaciones de agua, eléctricas, etc., serán en todo caso a cuenta del Contratista. En los demás ensayos y pruebas serán de su cuenta los de resultado positivo, hasta el uno por ciento (1%) del Presupuesto de Adjudicación. El importe que supere dicho uno por ciento de resultados positivos, será de cuenta de la Propiedad. Los ensayos de resultado negativo serán, en todo caso, e independientemente del 1%, de cuenta del Contratista.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultaran inaceptables parcial o temporalmente, en el acto del reconocimiento final y pruebas de recepción.

4.4.4 Acopio, medición y aprovechamiento

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarles, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa de la Dirección Técnica de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusiesen sobre el terreno natural, no se utilizarán 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 colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de carreteras y en aquellas zonas marginales que defina la Dirección Técnica de las Obras.

Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad y consiguiente aceptación para la utilización en la obra, requisitos que deberán ser comprobados en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán reacondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

El Contratista deberá situar, en los puntos que designe la Dirección Técnica de las obras, las balanzas o instalaciones necesarias para efectuar las mediciones por peso requeridas y su utilización deberá ir precedida por la correspondiente aprobación de la citada Dirección Técnica.

Los materiales que deban abonarse por unidades de volumen serán medidos, en principio, sobre vehículos adecuados, en los puntos que hayan de utilizarse. Dichos vehículos deberán ser previamente aprobados por la Dirección Técnica de las obras y a menos que todos ellos tengan una capacidad uniforme, cada vehículo autorizado llevará una marca, claramente legible, que indique su capacidad en las condiciones que ha considerado su aprobación. Cuando se autorice la conversión de peso a volumen, o viceversa, los factores de conversión serán definidos por la Dirección Técnica de las obras, quien, por escrito, justificará al Contratista los valores adoptados.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no exigiera una determinada procedencia de los materiales, el Contratista notificará a la Dirección Técnica de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por dicha Dirección Técnica de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar la 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 éstas.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, la Dirección Técnica de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

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.

La Dirección Técnica de las obras autorizará al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario se ordenará 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.

4.4.5 Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles, hubiera que sustituir algún material, se recabarán por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución, y ésta determinará, en caso de sustitución justificado, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo idéntica función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

En el caso de vegetales, las especies que se elijan pertenecerán al mismo grupo de las que sustituyen y reunirán las necesarias condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

4.5 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE OBRAS

Todo el conjunto de las obras comprendidas en el Proyecto, se efectuarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos del Proyecto, y las instrucciones del Director de Obra, quien resolverá, además, las cuestiones que se planteen, referentes a la interpretación de aquellos y a las condiciones de ejecución.

El Director de Obra suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas.

El orden en que se efectuarán los trabajos deberá ser aprobado por el Director de Obra, y será compatible con los plazos programados. Antes de iniciar cualquier trabajo deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director de obra, y recabar su autorización.

Los materiales utilizados, cumplirán las prescripciones que para ellos se determinen en los Planos del Proyecto y en el presente Pliego de Condiciones, y las que en su defecto, indique el Director de Obra.

El empleo de aditivos o de productos auxiliares (activantes y adiciones de caucho para ligantes, aditivos para hormigón hidráulico, desencofrantes, etc...), no previstos explícitamente en el Proyecto, deberá ser expresamente autorizado por el Director de Obra, quien fijará, en cada caso, las especificaciones a tener en cuenta, si éstas no estuvieran previstas en el presente Pliego.

4.6 DOSIFICACIONES

En el presente Pliego de Prescripciones y en el Cuadro de Precios, se indican las dosificaciones y tipos de materiales previstos para el Proyecto. Estos datos se dan solo a título orientativo. Todas las dosificaciones y fórmulas de trabajo a emplear en las obras, deberán ser aprobadas antes de su empleo, por la Dirección de Obra, quien podrá modificarlos a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen en obra, y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de ejecución y la maquinaria que considere más adecuada, siempre que con ellos se garantice una ejecución de calidad igual o superior a la prevista en el Proyecto. Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan en los artículos siguientes, a los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos ellos deberán cumplir, al menos, una serie de condiciones generales como son:

Deberán estar disponibles con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados por el Director de la Obra, en todos sus aspectos, incluso en su potencia o capacidad, que deberá ser adecuada al volumen de obra a efectuar en el plazo programado.

Deberá mantenerse, después de aprobado por el Director de Obra, en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las reparaciones o sustituciones necesarias para ello.

Si durante la ejecución de las obras se observase que, por cambio de las condiciones de trabajo, o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos para el fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

4.7 CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios del Proyecto, con los descuentos implícitos a la baja de adjudicación. Se entenderá que esos precios incluyen siempre 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 incluyen los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos auxiliares, transporte, herramientas, y toda clase de operaciones directas e indirectas necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el presente Pliego.

Todas las operaciones relacionadas en el apartado "Gastos de carácter general a cargo del Contratista", se considerarán incluidas en el contrato y su realización no será objeto de abono directo.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar en peso, el Contratista deberá situar en los puntos que le indique el Director de Obra, las básculas o instalaciones necesarias, cuyo empleo deberá ser precedido de la correspondiente aprobación del citado Director. Cuando se autorice la conversión de peso a volumen o viceversa, los factores de conversión, serán definidos por el Director de Obra, quien, por escrito, justificará al Contratista los valores adoptados.

Se entenderá que todos los precios contratados son independientes de las dosificaciones definitivas adoptadas y que cualquier variación de las mismas no dará derecho al Contratista a reclamar abono complementario alguno.

De entre las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en este Proyecto, solo será de abono las demoliciones de fábrica antiguas, pero no se abonarán los rompimientos de tuberías, cualesquiera que sean su clase y su tamaño. El Contratista tiene la obligación de depositar a disposición de la Propiedad, y en el sitio que ésta le designe, los materiales procedentes de derribos, que se consideren de posible utilización y de algún valor.

4.8 MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se han tenido en cuenta a la hora de hacer la composición de los precios, entendiéndose que, aunque en los cuadros no figuren alguno o algunos de los medios auxiliares, indicados de manera explícita, todos ellos se consideran incluidos en el precio correspondiente.

Si la Administración acordase prorrogar el plazo de ejecución de las obras, o no pudieran recibirse al expirar el plazo de garantía, por defectos de la misma, el Contratista no tendrá derecho a reclamación so pretexto de mayores gastos en la conservación y vigilancia de las obras.

4.9 REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y OBRAS ACCESORIAS

Para el mantenimiento de servidumbres, servicios y concesiones preestablecidos, la Contrata dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Inspección Facultativa de las obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto, serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles.

La determinación en la zona de las obras de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos y privados para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista, quien deberá recabar de las Compañías o particulares correspondientes, la información necesaria, y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público.

El Contratista está obligado a permitir, tanto a Compañías de servicios públicos como actividades privadas, la inspección de sus instalaciones, así como la ejecución de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones en la zona afectada por las obras municipales y que hayan de llevarse a cabo simultáneamente con las mismas. Todo ello de acuerdo con las instrucciones que señale la Inspección Facultativa, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

La información que puede figurar en el Proyecto sobre canalizaciones existentes y proyectadas, de los distintos servicios públicos: gas, teléfono, electricidad, etc., o privados, facilitada por las respectivas compañías o particulares, tiene carácter meramente orientativo. Por lo tanto, el contratista en su momento, deberá requerir la información necesaria a las compañías o particulares correspondientes.

No será objeto de abono por ningún concepto, ni servirá como justificación para el incumplimiento de plazos, ni para solicitar la aplicación de precios contradictorios, la existencia de los distintos servicios, así como la instalación de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones que haya de llevarse a cabo previamente o simultáneamente a las obras proyectadas, por las compañías o particulares correspondientes.

El Contratista estará obligado a ejecutar toda la reposición de servicios y demás obras accesorias como injertos de acometida, acometidas, sumideros, etc., siéndole únicamente de abono, y a los precios que para dichas unidades de obra figuren en el Cuadro correspondiente, las que, a juicio del Director de Obra, sean consecuencia obligada de ejecución de las obras del Proyecto contratado. Todas las restantes reparaciones de roturas, averías o reparaciones de los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá asimismo que realizar el Contratista, pero por su cuenta exclusiva, sin derecho alguno a abono.

Se entiende por obras accesorias aquellas que por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Prescripciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto reciba del Ingeniero Director de la obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

4.10 CONSERVACIÓN DEL PAISAJE

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras.

En tal sentido, cuidará de los árboles, hitos, vallas, 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 el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Técnica de la obra.

4.11 INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS Y PREJUICIOS EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía se originasen averías o perjuicios, a pesar de las precauciones adoptadas en la construcción, ocasionadas en propiedades del Estado, de particulares, Ayuntamientos o Comunidades Autónomas, instalaciones de alumbrado, de suministro de agua, etc., el Contratista abonará el importe de los mismos.

4.12 MODO DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES

Las obras se ejecutarán con arreglo a las normas de la buena construcción, y en el caso de que se observaran defectos en su realización conforme al contrato, y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Administración, podrá ser recibida, provisional o definitivamente, según el caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que la Administración apruebe, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla ajustándose a las condiciones del contrato.

4.13 CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS

Si ocurriese algún caso excepcional o imprevisto, en el cual sea absolutamente necesaria la formación de precios contradictorios entre la Administración y el Contratista, este precio deberá fijarse conforme a las condiciones generales tenidas en cuenta en la confección del Presupuesto de la Obra.

La fijación del precio, deberá hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que deba aplicarse. Si por cualquier otra causa, hubiera sido ejecutada antes de cumplir este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración. El Director de la Obra estará obligado a dar su consentimiento a estos precios.

4.14 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Dirección de la obra y se abonarán a los precios que para ellas figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto, se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios nº 1 y ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Inspección Facultativa de las obras.

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones de la Dirección Facultativa de las obras.

4.15 VARIACIONES DE LA OBRA

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra, se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios o descompuestos del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la subasta, no admitiéndose, por lo tanto, en dichos casos, precio contradictorio alguno.

4.16 CERTIFICACIONES MENSUALES

El abono de las obras se realizará por certificaciones mensuales de la obra ejecutada, obtenidas por medición al origen, cuyos datos deberá proporcionar el Contratista para su comprobación por la Dirección Facultativa.

La valoración se efectuará por aplicación a las mediciones al origen resultantes de los precios que para cada unidad de obra figuran en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto, de las partidas alzadas de abono íntegro que figuren en el presupuesto y de los precios contradictorios legalmente aprobados, aplicando al resultado el coeficiente de revisión de precios a que haya lugar, en su caso. Asimismo, se incrementará la cantidad obtenida en un diecinueve por cien (19 %) en concepto de gastos generales de estructura, desglosados en un trece por cien (13 %) de gastos generales de Empresa, gastos Financieros, cargas fiscales (I.V.A. excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones de contrato, y en un seis por cien (6 %) de beneficio industrial del Contratista. Sobre la cantidad resultante se aplicará la baja de adjudicación y sobre el resultado anterior, el tipo de I.V.A. correspondiente, obteniendo de este modo el "líquido a percibir", previa deducción de las cantidades certificadas con anterioridad.

4.17 PERSONAL TÉCNICO DE LA CONTRATA AL SERVICIO DE LA OBRA

La Contrata deberá responsabilizar de la ejecución de la obra a un titulado capacitado, tanto técnica como legalmente. Estará ayudado por un encargado general, ambos a pie de obra para desempeñar las funciones que su titulación exige de ellos. Las personas indicadas serán a costa del Contratista y deberán ser admitidos por la Dirección de Obra, la cual, podrá en cualquier momento y por causas justificadas, prescindir de ellos, exigiendo al Contratista su reemplazo.

En las visitas a la obra que efectúe la Dirección de la misma, estará acompañado de las dos personas mencionadas, de las que recibirá cuantas aclaraciones o ayudas necesite.

4.18 SEGURIDAD EN LA OBRA

El Contratista estará obligado a establecer todas las medidas de seguridad para la evitación de accidentes tanto en la marcha de los trabajos como en los períodos de descanso del personal de la obra o a personas y animales que puedan acercarse a ella. En particular, cuidará de la señalización y balizamiento, y no empleará ni permitirá el empleo de útiles y herramientas peligrosas ni la realización de trabajos que entrañen riesgos, sin la adopción de medidas de seguridad.

El uso del casco es obligatorio tanto para trabajadores como para visitantes. Además se cumplirá todo lo relativo al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

4.19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se incluye en el ANEJO 8_Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que en las obras objeto de este Proyecto no se dan los supuestos enumerados en el Artículo 4 del citado Real Decreto.

En cumplimiento del citado Real Decreto, el Adjudicatario se obliga a presentar antes del inicio de las obras, y en un plazo no superior a 15 días desde que reciba la notificación del acuerdo de adjudicación del contrato, 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 dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo deberá ser sometido a la aprobación, previo informe del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, del órgano de contratación que adjudique el contrato.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el Contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.

En todos los extremos no especificados en este Artículo, el Contratista deberá atenerse a los contenidos del Real Decreto

1627/1997 de 24 de octubre, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

4.20 ABONOS EN CASO DE RESCISIÓN DE CONTRATO

En el caso de rescisión de Contrato, cualquiera que fuera su causa, no serán de abono más obras que las definidas en el Cuadro de Precios nº2, sin que pueda pretenderse la valoración de unidades de obra fraccionadas en distinta forma que la establecida en dicho Cuadro. Cualquier otra operación realizada, material empleado o unidades que no estén totalmente terminadas, no serán declarados de abono.

4.21 SUBCONTRATOS

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin el consentimiento del Órgano Contratante, previo informe de la Dirección de Obra. Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán hacerse por escrito y acompañarse con un testimonio que acredite que la empresa u organización que se ha de encargar de la realización de los trabajos que han de ser el objeto del subcontrato, está particularmente capacitada y equipada para su ejecución. La aceptación del subcontrato no releva al Contratista de su responsabilidad contractual.

4.22 REPLANTEO DE LAS OBRAS

Antes de dar comienzo las obras, el Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes la Dirección Técnica, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos como las estacas, señales y referencias y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

4.23 INICIACIÓN Y AVANCE DE LAS OBRAS

El Contratista iniciará las obras tan pronto reciba la orden de la Dirección de las mismas, y comenzará los trabajos en los puntos que se le señalen. Su consecución será de forma que se garantice su terminación, de acuerdo al Proyecto que sirvió de base para el Contrato, y conforme a los plazos programados.

4.24 CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Las descripciones que figuren en un documento del Proyecto y hayan sido omitidas en los demás, habrán de considerarse como expuestas en todos ellos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último documento.

En cuanto a las omisiones en los Planos, Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo para llevar a cabo los fines del Proyecto o que por uso y costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, que deberán ser realizados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Prescripciones Técnicas.

4.25 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.25.1 Drenaje

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

4.25.2 Heladas

Cuando se teman heladas, el Contratista protegerá todas las zonas de obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente Pliego.

4.25.3 Incendios

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que se dicten por la Dirección Técnica.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

4.26 PERMISOS Y LICENCIAS

La contrata deberá obtener, a su costa, todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras.

4.27 SEÑALIZACIÓN DE OBRA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO

El Contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo cado las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Los carteles publicitarios del Contratista solo se colocarán de las dimensiones y en los lugares que autorice la Dirección

Facultativa y siempre cumpliendo la legislación vigente.

Todos los elementos que se instalen para el cumplimiento de las especificaciones anteriores, deberán presentar en todo momento un aspecto adecuado y decoroso.

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo a la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67/1960 de la Dirección General de Carreteras y acorde con lo estipulado por la Norma de Carreteras 8.3 - I C, aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987 y demás disposiciones actualmente vigentes al respecto o que pudieran ponerse en vigor antes de la terminación de las obras.

La ejecución de las obras se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para el tráfico sean mínimas. Cuando los trabajos tengan que ejecutarse por medios anchos de carretera, la parte de la plataforma por la que se canalice el tráfico ha de preservarse en perfectas condiciones de rodadura. En iguales condiciones deberán mantenerse los desvíos precisos.

En los cruces de carreteras con canalizaciones y en las obras de acceso a las mismas, la señalización y ejecución de las obras será la exigida en los preceptivos permisos concedidos por la Administración competente sobre las mismas.

4.28 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVIOS

Si la ejecución de las obras exigiera la construcción de desvíos provisionales o rampas de acceso a tramos parciales o totalmente terminados, estos se construirán con arreglo a las órdenes de la Dirección Técnica. Su conservación durante el plazo de utilización será de cuenta del Contratista.

En todo caso, la ejecución de las obras se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para el tráfico sean mínimas y el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico.

Si las circunstancias lo requieren, la Dirección Técnica de las obras podrá exigir la colocación de semáforos.

4.29 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de carácter general correspondientes a los siguientes conceptos:

Personal y materiales que se precisen para el replanteo general, replanteos parciales y confección del Acta de Comprobación de Replanteo.

El derecho de inspección que legalmente esté autorizado del personal facultativo

Personal y materiales para efectuar mediciones periódicas, redacción de certificaciones, medición final y confección de la liquidación de las obras.

Construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.

Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Limpieza de todos los espacios interiores y exteriores, y evacuación de desperdicios y basuras durante las obras.

Construcción y retirada de pasos, caminos y alcantarillas provisionales.

Señalización, iluminación, balizamiento, señales de tráfico, medios auxiliares y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito a peatones y vehículos.

Desvíos de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario apear, conservar o modificar.

Construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales.

Retirada al fin de la obra, de instalaciones, herramientas, materiales, etc.

Limpieza general de la obra.

Retirada de la obra de los materiales rechazados.

Corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., y los gastos derivados de asientos, averías, accidentes o daños que se produzcan como consecuencia de las mismas procedentes de la mala construcción o falta de precaución, así como la aportación de medios humanos y materiales para la realización de dichas pruebas y ensayos.

Reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, para lo cual el Contratista proporcionará el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, y abonará los gastos de las Actas Notariales que sea necesario levantar, y los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.

Alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales.

4.30 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones construidas con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De manera análoga deberán tratarse los caminos provisionales incluso los accesos a préstamos o canteras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

4.31 PROGRAMA DE TRABAJO

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Administración un programa de trabajo con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades de obra, compatible con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado, se incorporará a este Pliego y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización de la Administración.

Cualquier modificación que el Contratista propusiese 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 de la Dirección Técnica.

La aceptación del Plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Técnica como imputable al Contratista, dará lugar a las sanciones que se establezcan en el Contrato firmado por el órgano contratante y el Contratista.

4.32 ENSAYOS DE CONTROL

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los Pliegos de Prescripciones Técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resultara aplicable. En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañasen a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentase una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptados por la Comunidad de Madrid, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditada en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán 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.

El límite máximo fijado en los Pliegos de Cláusulas Administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al Contratista.

Los ensayos se realizarán de acuerdo con las actuales Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del

Suelo, del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento y las que en lo sucesivo pudieran ser de aplicación.

4.33 RECEPCIÓN

Se realizará un acto formal y positivo de recepción dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta y la Inspección Facultativa de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

De la recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía. Podrán ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato. Antes de verificarse la recepción, se someterán todas las obras a la extracción de probetas, toma de muestras y cualquier tipo de ensayos que se juzgue oportuno por la Dirección Facultativa.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas y que procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo.

4.34 PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista viene obligado a reponer, durante un (1) año, cualquier material u obra que resulte defectuoso.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince (15) años a contar desde la recepción.

4.35 PLAN DE GESTION DE RESIDUOS

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, el contratista tendrá la obligación de presentar a la Dirección de Obra un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a generar en la obra, el cual deberá tener en cuenta las especificaciones aportadas en el anejo correspondiente de Estudio de Gestión de Residuos del Documento I Memoria del presente Proyecto.

En Toledo a junio de 2021



JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-I.
BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA

myparque®
mobiliario urbano y parques de castilla, s.l.u.

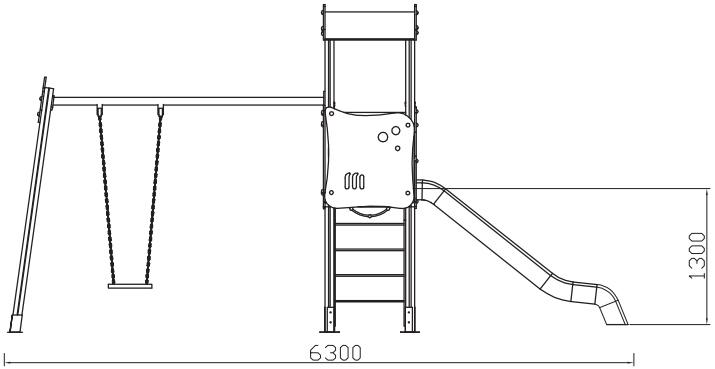
DOCUMENTATION TECHNIQUE
TECHNICAL DOCUMENTATION
DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

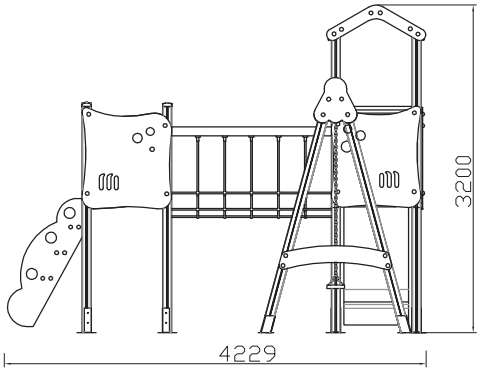
SERIE PHINEAS - ATOL

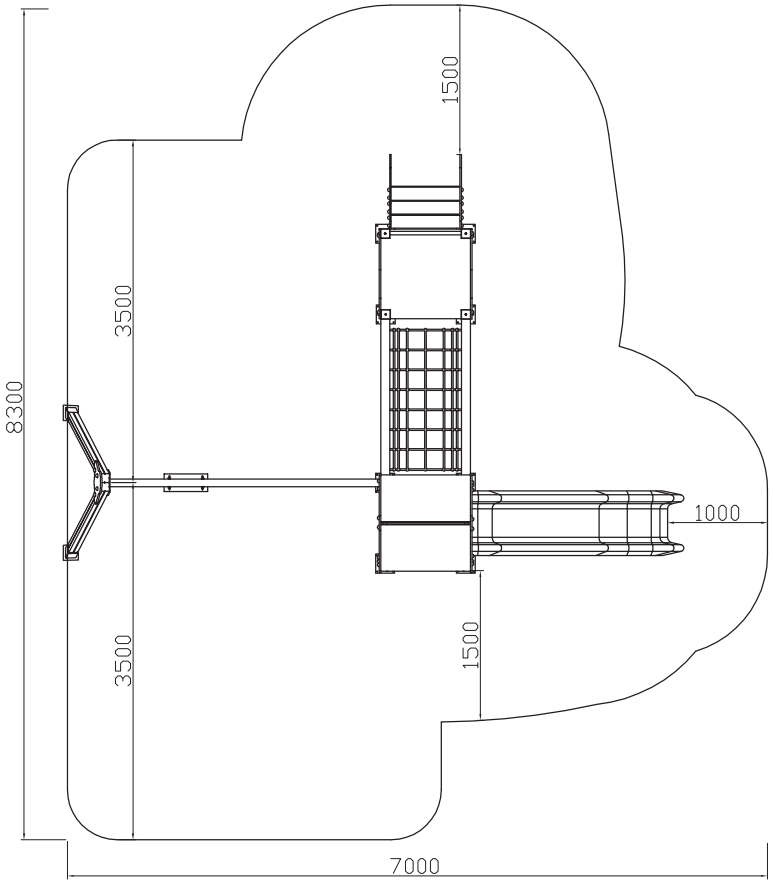


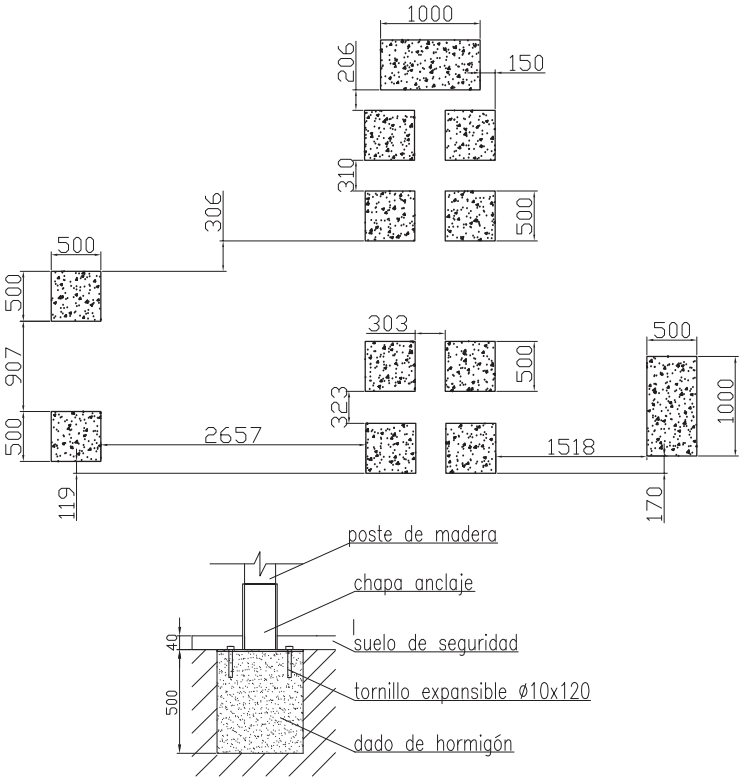
+3 años | 47 m² | max. 9 niños | 1,3 m.

Calle Guadarrama, 11. C.P.: 40006. Segovia, España.
Tel.: +34 902 500 778. Fax: +34 921 431 347
www.myparque.com E-mail: comercial@myparque.com
MYPARQUE Empresa Certificada en ISO 9001 y 14001









MATERIALES

- Planchas de PEHD de 15mm de espesor con protección contra los rayos UV.
- Madera de pino tratada en autoclave nivel IV acabada con lasur a por abierto.
- Elementos metálicos de tubo de acero galvanizado.
- Planchas de contrachapado con superficie antideslizante.
- Asiento de goma vulcanizada con refuerzo de aluminio y cadenas galvanizadas.
- Tornillería de acero inoxidable y protegida con cápsulas antivandálicas.

SERIE PHINEAS
ATOL

Cotas en mm.

20-02-2020

myparque®
mobiliario urbano y parques de castilla, s.l.u.

myparque®
mobiliario urbano y parques de castilla, s.l.u.

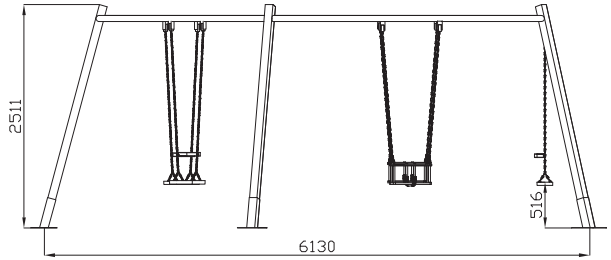
DOCUMENTATION TECHNIQUE
TECHNICAL DOCUMENTATION
DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

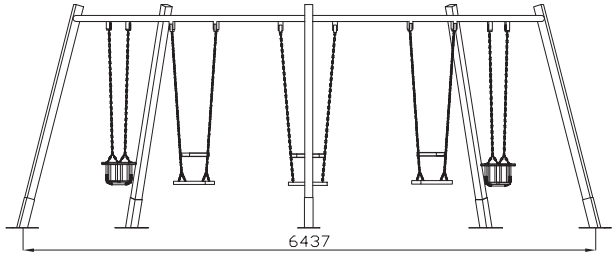
SERIE KA - MAYA

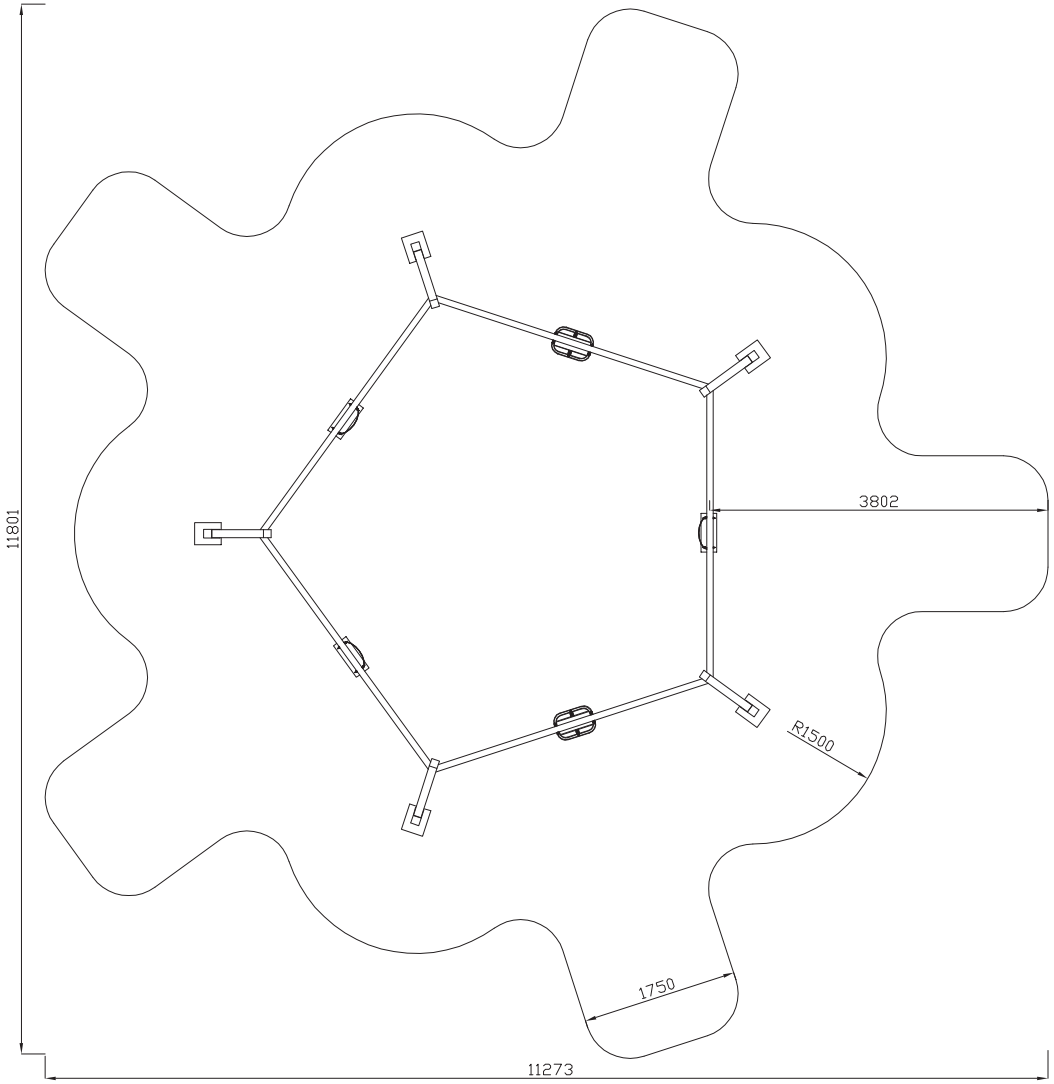


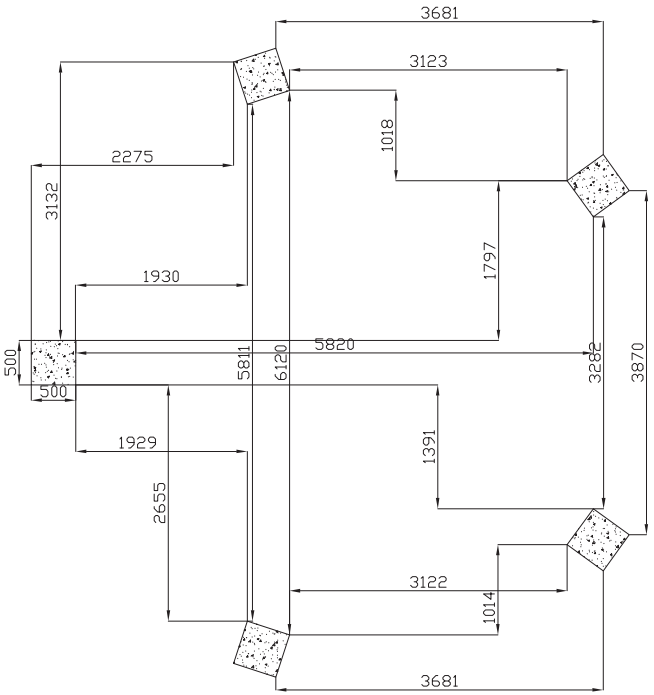
+2 años | 80 m² | max. 5 | 1,2 m.

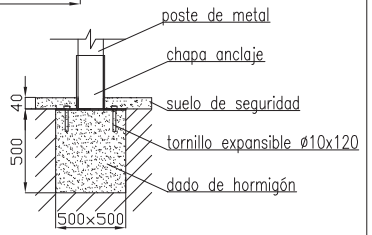
Calle Guadarrama, 11. C.P.: 40006. Segovia, España.
Tel.: +34 902 500 778. Fax: +34 921 431 347
www.myparque.com E-mail: comercial@myparque.com
MYPARQUE Empresa Certificada en ISO 9001 y 14001











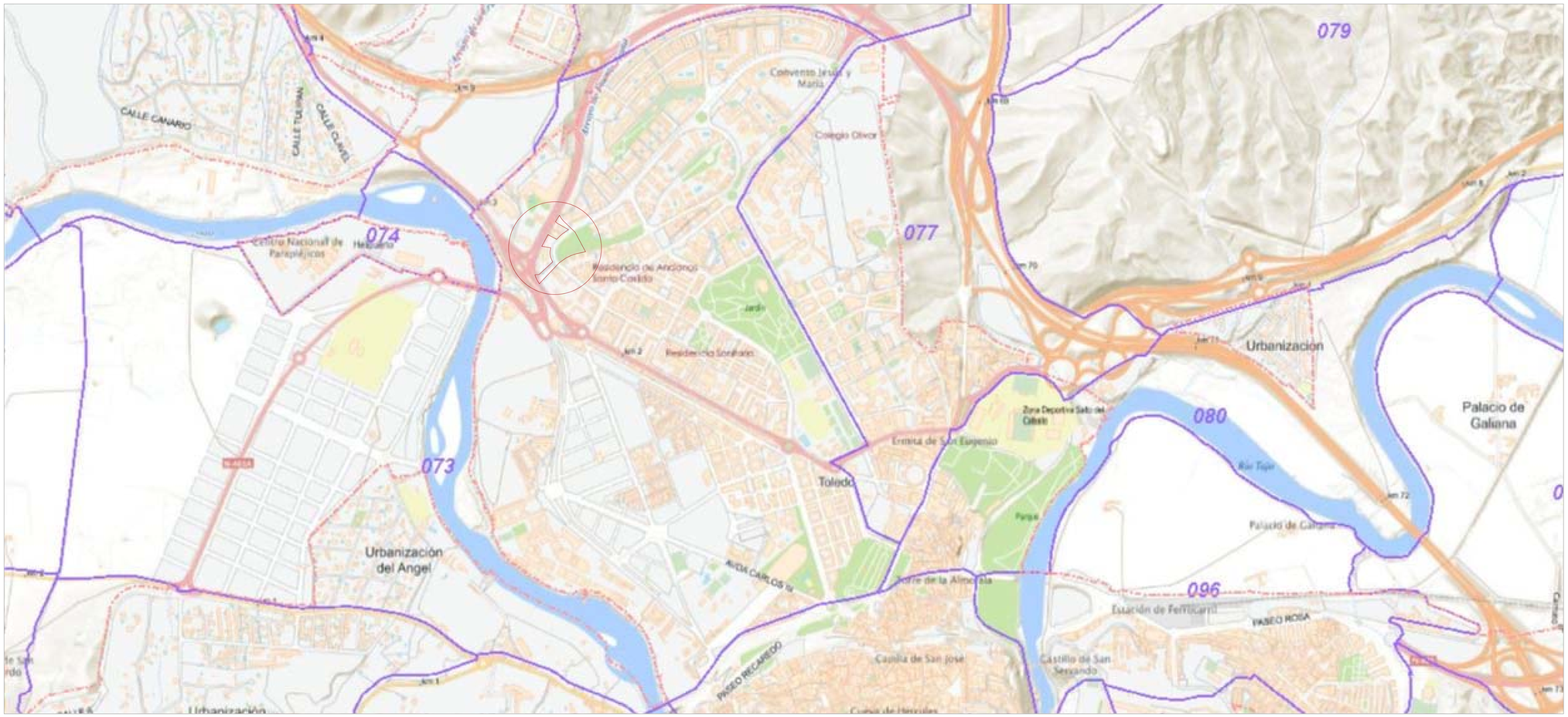
- Asiento fabricado con goma vulcanizada con refuerzo de aluminio y cadenas cincadas.
- Elementos metálicos de acero pintadas al horno con previa imprimación rica en zinc.
- Tornillería de acero inoxidable y protegida con cápsulas antivandálicas de poliamida.

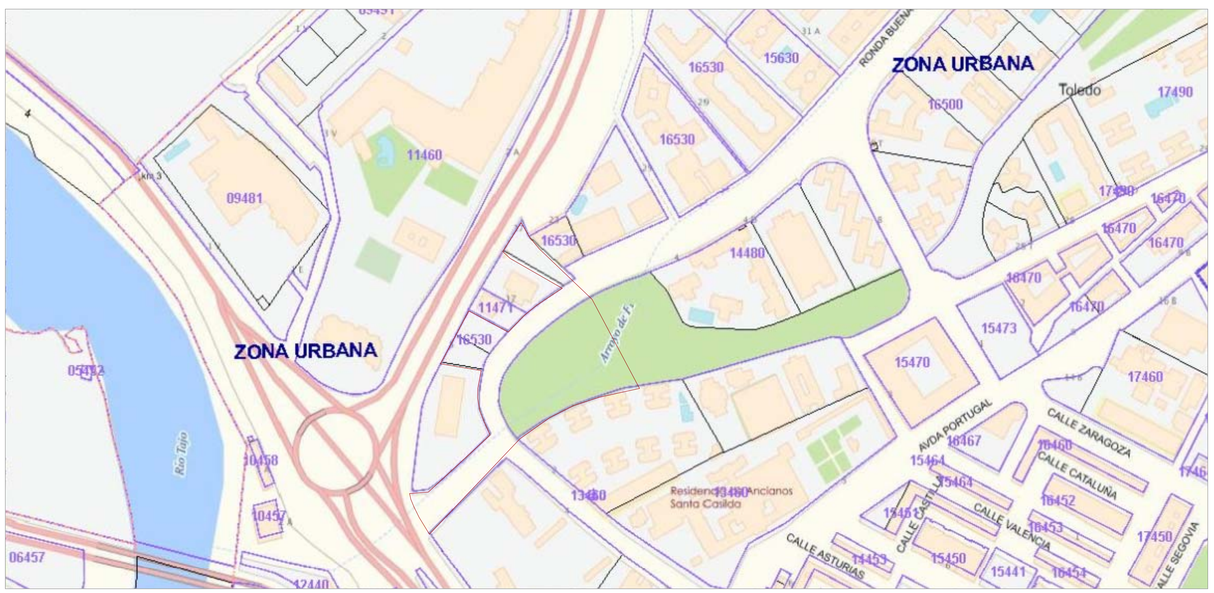
SERIE KA – MAYA

Cotas en mm.

15-06-2018

myparque®
mobiliario urbano y parques de castilla, s.l.u.





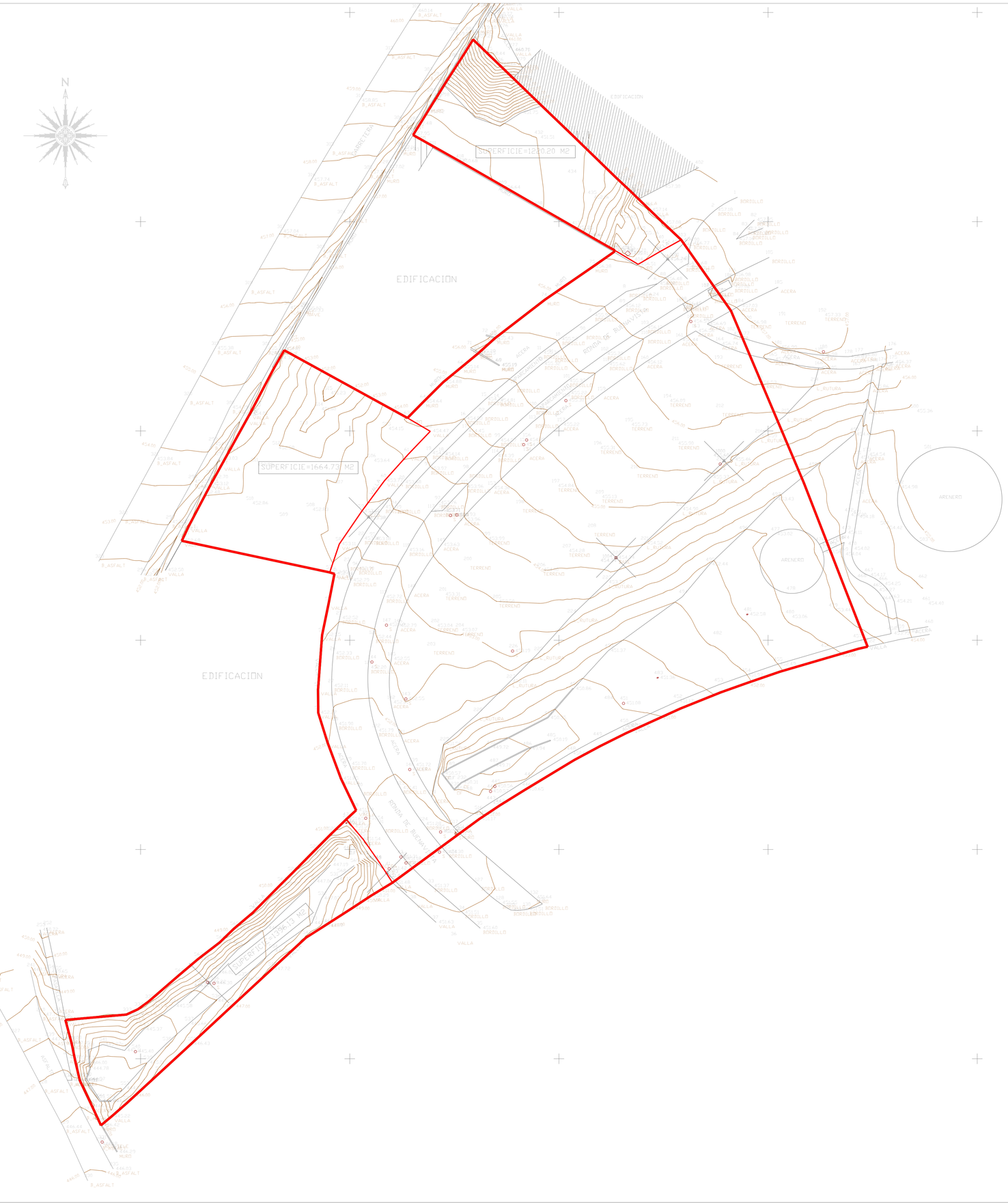
PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DE LA UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA

Ronda de Buenavista
T O L E D O

PROMUEVE: SAGRARIO MARTÍN-FORERO MORA
Y VAREDO ASTORIA S.L.

ARQUITECTO: ARQUITECTOS SAN LORENZO 8 S.L.P.
D. BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA
D. JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-I.

PLANO:	PLANO N.	
SITUACIÓN	00	
ESCALA: s/n	FECHA: JUNIO 2021	CONFORMES







LEYENDA

△	BASE DE REPLANTEO
○	REG. SANEAMIENTO
TF	REG. TELEFONICA
	FAROLA
□	REGISTRO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LA
UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA (TOLEDO)
SUPERFICIE=15856.38 M2
EQ= 0.5 M

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA

Ronda de Buenavista
TOLEDO

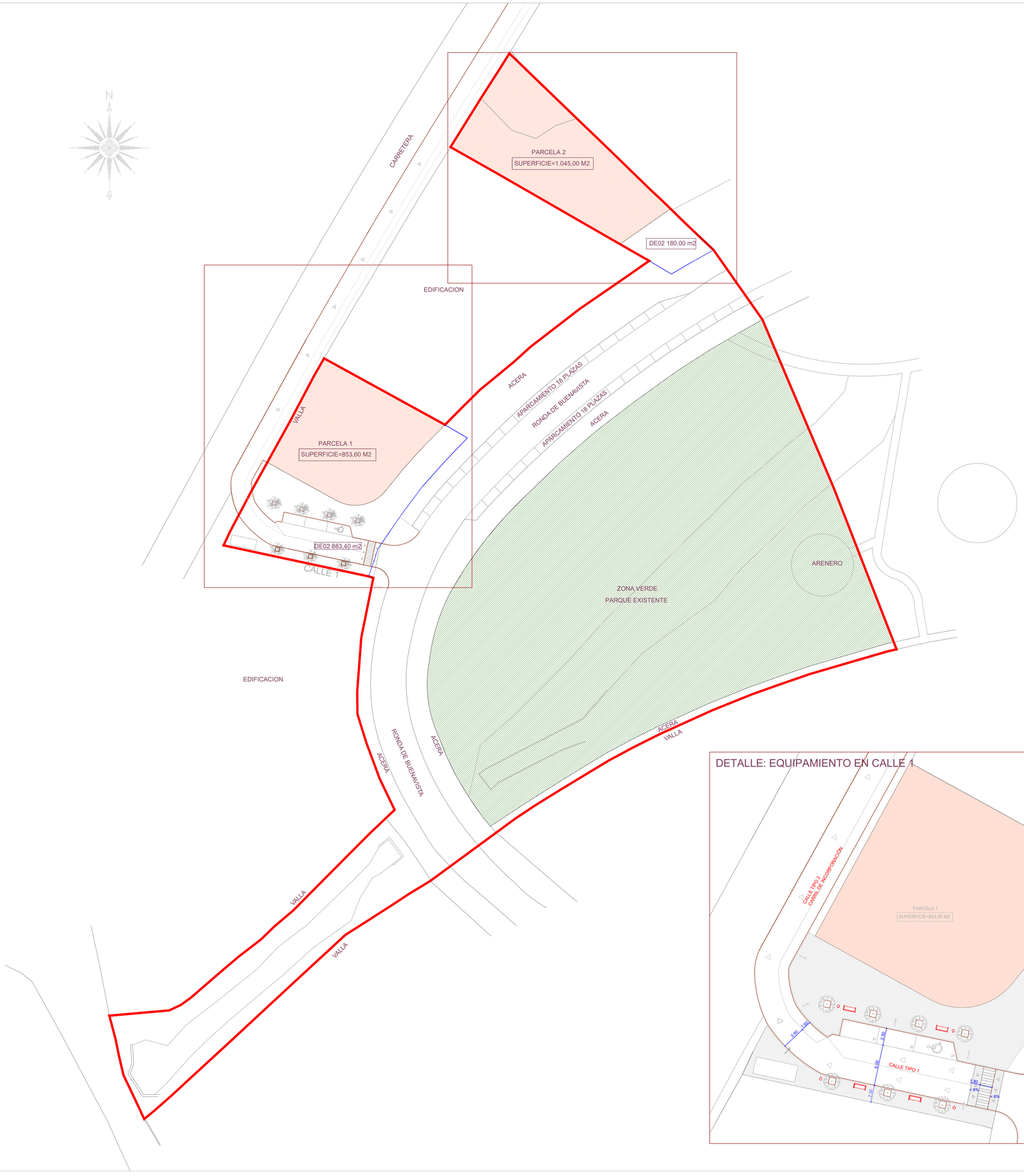
PROMUEVE: SAGRARIO MARTÍN-FORERO MORA
Y VAREDO ASTORIA S.L.

ARQUITECTO: ARQUITECTOS SAN LORENZO 8 S.L.P.
D. BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA
D. JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-I.

PLANO:	PLANO N.	
TOPOGRÁFICO	01	
ESCALA: 1/500	FECHA: JUNIO 2021	CONFORMES



		UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA. TOLEDO			
	Ref.	Uso detallado	Suelo	Edificab.	Viv.
RP	RP01	Res. Plurifamiliar	853,60	3.289,12	35
	RP02	Res. Plurifamiliar	1.045,00	2.319,88	25
		Total RP	**1.898,60**	**5.609,00**	**60**
	TC01	Terciario Comercial		697,23	
	TC02	Terciario Comercial		491,77	
		Toral TC		**1.189,00**	
		TOTAL	**1.898,60**	**6.798,00**	**60**
DE	DE01	Equipamiento Público	180,00		
	DE02	Equipamiento Público	883,40		
		Total Equipamiento	**1.063,40**		
DV	DV01	Zona Verde Parque	7.501,06		
		Total DV Parque	**7.501,06**		
		Red Viaria	**5.393,32**		
		TOTAL UA	**15.856,38**		



Escala: 1/300

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DE LA UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA

Ronda de Buenavista
T O L E D O

PROMUEVE: SAGRARIO MARTÍN-FORERO MORA
Y VAREDO ASTORIA S.L.

ARQUITECTO: ARQUITECTOS SAN LORENZO 8 S.L.P.
D. BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA
D. JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-I.

PLANO: ORDENACIÓN Y PARCELACIÓN (EQUIPAMIENTO)

PLANO N. 02

ESCALA: 1/500; 1/300

FECHA: JULIO 2021

CONFORMES



LEYENDA

- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA. EXISTENTE
- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA. AMPLIACION DE FUNDICION DUCTIL
- PUNTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.
- HIDRANTE EXT. entrada dn 100mm y 2 salidas dn 70mm
- BOCA DE RIEGO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA

Ronda de Buenavista
T O L E D O

PROMUEVE: SAGRARIO MARTÍN-FORERO MORA
Y VAREDO ASTORIA S.L.

ARQUITECTO: ARQUITECTOS SAN LORENZO 8 S.L.P.
D. BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA
D. JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-I.

PLANO: RED DE ABASTECIMIENTO

PLANO N. 03

ESCALA: 1/500

FECHA: JULIO 2021

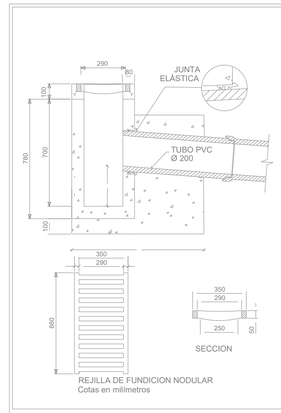
CONFORMES



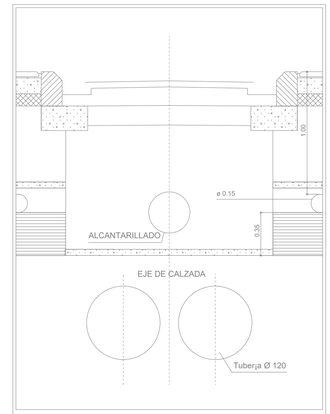
LEYENDA

- RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
- NUEVA RED DE SANEAMIENTO
- SUMIDERO SIFÓNICO
- POZO DE REGISTRO

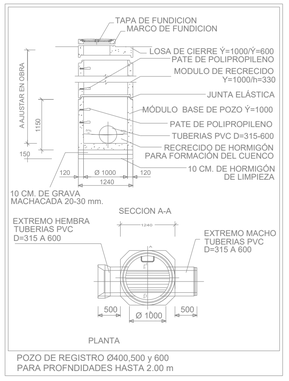




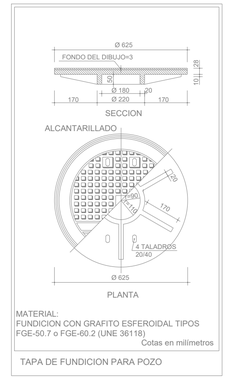
DETALLE SUMIDERO SIFONICO



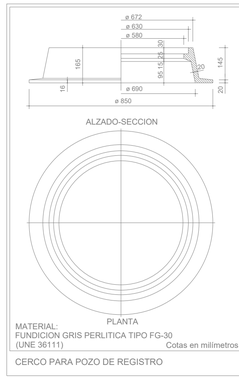
DETALLE DE SANEAMIENTO.Calle 1



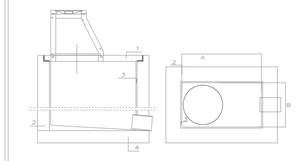
POZO DE REGISTRO Ø400,500 y 600
PARA PROFNDIDADES HASTA 2.00 m



TAPA DE FUNDICION PARA POZO



CERCO PARA POZO DE REGISTRO



1.-LOSA DE HORMAIGON 25cm
2.-FABRICA DE LADRILLO 1/2 PIE Y MORTERO M-40
3.-ENFOSCADO Y BRUÑIDO 1/3 ANG. REDONDEADOS
4.-BASE H-100 DE 10 cm.

ARQUETON A PIE DE POZO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA

Ronda de Buenavista
T O L E D O

PROMUEVE: SAGRARIO MARTÍN-FORERO MORA
Y VAREDO ASTORIA S.L.

ARQUITECTO: ARQUITECTOS SAN LORENZO 8 S.L.P.
D. BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA
D. JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-I.

PLANO:	PLANO N.	
RED DE SANEAMIENTO	04	
ESCALA: 1/500	FECHA: JULIO 2021	CONFORMES

ANEXO 1

Proyecto de Media y Baja Tensión, Alumbrado Público y Telecomunicaciones

"UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA"
Toledo

SAGRARIO MARTÍN FORERO
VARADO ASTORIA S.L. — **PROMOTOR**

BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA
JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-INFANTE — **PROYECTO**

LUIS ALBERTO GÓNZALEZ DE LA CAL
ALBERTO BALMORI BLANCO — **INGENIEROS COLABORADORES**

PROYECTO
LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20KV Y CENTRO DE TRANSFORMACION DE COMPAÑIA SUBTERRANEO 630KVA EN TOLEDO

Titular: **SAGRARIO MARTIN FORERO**
VAREDO ASTORIA S.L.

Situación: **RONDA BUENAVISTA**

45005 TOLEDO

MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO
2. EMPRESA INSTALADORA.
3. IDENTIFICACIÓN
4. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.
5. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y PUNTO DE CONEXIÓN
6. RED DE MEDIA TENSIÓN
   - 6.1. Empresa Suministradora.
   - 6.2. Previsión de Potencia
   - 6.3. Trazado de la Linea Subterranea de Media Tensión.
   - 6.4. Disposiciones Oficiales
   - 6.5. Características de los Materiales
   - 6.6. Canalizaciones
   - 6.7. Derivaciones
   - 6.8. Ensayos eléctricos después de la instalación
   - 6.9. Sistema de Puesta a Tierra
   - 6.10. Intensidades admisibles
   - 6.11. Protecciones
7. CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO SUBTERRANEO DE COMPAÑIA
   - 7.1. Características generales del centro de transformación.
   - 7.2. Celdas de AT
   - 7.3. Transformador
   - 7.4. Cuadro de BT
   - 7.5. Interconexión celda-transformador
   - 7.6. Interconexión transformador - cuadro de BT
   - 7.7. Fusibles limitadores
   - 7.8. Automatización, telegestión y comunicaciones
   - 7.9. Instalaciones de Puesta a Tierra (PAT)
   - 7.10. Campos magnéticos
   - 7.11. Ruido
8. ESQUEMAS ELECTRICOS
9. MATERIAL DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS
10. REGLAMENTO DE SERVICIO

CALCULOS

CONCLUSIÓN

PLIEGO DE CONDICIONES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD

PLANOS

1. OBJETO DEL PROYECTO

Tiene por objeto el presente proyecto, la aplicación de las normas técnicas y reglamentarias que han de servir de base para las instalaciones que se desean realizar en la obra que nos ocupa, con el fin de conseguir una ejecución correcta de las mismas y adaptada a la normativa y exigencias actuales.

También para que sirva como documento a los organismos competentes afectados en su legalización, de una vez aprobada su validez por aquellos, se dignan a dar paso al desarrollo de las actividades propias de este tipo de locales.

2. EMPRESA INSTALADORA.

La ejecución de las obras que son objeto de este proyecto deberán ser llevadas a cabo por una empresa instaladora eléctrica reconocida por los organismos competentes y además deberá estar registrada en la Dirección Provincial de Industria y Energía de Toledo.

3. IDENTIFICACIÓN

PROPIEDAD: **SAGRARIO MARTIN FORERO**
Calle Méjico nº 6
45004.- Toledo

D.N.I. 03.768.854-M.

VAREDO ASTORIA S.L.
C/ Palomequejo s/n
45230.- Numancia de la Sagra, Toledo

C.I.F. B-45916640

EMPLAZAMIENTO: Ronda Buenavista
45005 Toledo

4. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01-a 23**, aprobado por el ***Real Decreto 337/2014***, de 9 de mayo del 2014 y publicado en el B.O.E. núm. 193 del 9 de Junio del 2014.
- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. ITC-LAT 01 a 09.** Aprobado por ***Real Decreto 223/2008***, de 15 de febrero, B.O.E. 68/2008/ de 19-03-2008.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.** Aprobado por ***Real Decreto 842/2002***, de 2 de agosto, B.O.E. nº 224 de 18 de septiembre de 2.002.
- **Código Técnico de la Edificación,** aprobado por ***Decreto 314/2006*** del 17 de marzo de 2006 y publicado en el B.O.E. num.74 del 28 de marzo de 2006.
- ***Real Decreto 1110/2007*****,** de 24 de agosto, por el que se aprueba el **Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico**
- **IET/290/2012,** de 16 de Febrero, por la que se modifica la orden ITC/3860/2007, de 28 de Diciembre, por la que se revisan las **tarifas eléctricas** a partir de 1 de enero de 2008 en lo relativo al **plan de sustitución de contadores.**
- **Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional** y desarrollos posteriores**.** Aprobado por ***Ley 40/1994***, B.O.E. 31-12-94.
- ***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).
- ***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.
- **Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía**, ***Real Decreto 1725/84*** de 18 de Julio.
- Orden 14-7-97 de la Consejería de Industria, Trabajo y Turismo por la que se establece el contenido mínimo en proyectos técnicos de determinados tipos de instalaciones industriales.
- NTE-IEP. Norma tecnológica del 24-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

5. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y PUNTO DE CONEXION

Existe una línea subterránea de media tensión en la Ronda de Buenavista, que es de donde se conectará el centro de transformación.

6. RED DE MEDIA TENSIÓN

6.1. EMPRESA SUMINISTRADORA.

La empresa que dará suministro eléctrico a la instalación que nos ocupa, será i-DE, realizándose este a partir de la línea subterránea que discurre por la Ronda de Buenavista.

La clase de energía será:

Clase de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	20 kV
Tensión más elevada para el material	24 kV
Categoría de la red (Según UNE 20-435)	Categoría A

6.2. PREVISIÓN DE POTENCIA

Se prevé según la tabla que se adjunta, una potencia total de 672,00 kW en Media Tensión.

Uso	Parcela	Nº Suministros	Potencia Unitaria Kw	Potencia Subtotal Kw	Potencia Total Kw
Vivienda	RP01	35	9,20	322,00	
	RP02	25	9,20	230,00	
					552,00
Comercial	TC01	1	70,00	70,00	
	TC02	1	50,00	50,00	
					120,00
Total					**672,00**

Para esta potencia total instalada y aplicando los valores de simultaneidad previstos (residencial 0,4 y terciario 0,6) nos daría una potencia de 292,80 kw, se instalará un transformador de 630 KVA, que aplicando un factor de potencia de 0,8 supone una potencia de 504 Kw.

La red de distribución dimensionada dará servicio eléctrico para la siguiente previsión de potencia:

Tramo	Potencia Kw	Intensidad A	Longitud m	Sección mm²	Caída de Tensión V
Nuevo CT	504	16,17	60	240	0,33

6.3. TRAZADO DE LA LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN.

El suministro eléctrico hasta el nuevo Centro de Transformación se realizará mediante entrada y salida con conductor de aluminio de tensión nominal 12/20 kV y de denominación **HEPRZ1 12/20 de 240 mm² de sección.**

6.4. DISPOSICIONES OFICIALES

A los efectos de Autorizaciones Administrativas de Declaración en Concreto de Utilidad Pública y ocupaciones de terreno e imposición de servidumbres, se aplicará lo previsto en el Capitulo V del Real Decreto 1955/2000, del 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica, o en su defecto la reglamentación Autonómica que le fuese de aplicación.

6.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las principales características serán:

Categoría de la red:	A
Tensión nominal (U0/U)	12/20 Kv
Tensión más elevada (Um)	24 Kv
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo	125 kV
Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia indusstrial	50 kV

6.5.1. Conductores

Conductor:	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE-EN 60228. En el caso del cable con aislamiento XLPE, éste estará obturado mediante hilaturas hidrófugas.
Pantalla sobre el conductor:	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) o polietileno reticulado (XLPE).
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambres y contraespira de cobre.
Obturación:	Solo aplicable a cables con aislamiento en XPLE y consistirá en una cinta obturante helicoidalmente.
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. Se consideran dos tipos de cubierta normal DMZ1 y cubierta DMZ2, no propagadora de incendio tipo (AS)

Los conductores que se emplearán serán de aluminio, del tipo HEPRZ1 para una tensión 12/20 kV, de sección de conductor 240 mm² y sección de pantalla de 16 mm².

Tabla 1

Tipo constructivo	Tensión Nominal kV	Sección Conductor mm²	Sección pantalla mm²
HEPRZ1	12/20	240	16

Algunas otras características más importantes son :

Tabla 2

Sección mm²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105ºC Ω /km	Reactancia por fase Ω /km	Capacidad μ F/km
240	12/20	0,169	0,105	0,453

Temperatura máxima en servicio permanente	105 ºC
Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s	250 ºC

Accesorios.

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

La ejecución y montaje de los accesorios de conexión, se realizarán siguiendo el Manual Técnico (MT) correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

- Terminaciones: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02
- Conectores separables apantallados enchufables: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02
- Empalmes: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02

6.6. CANALIZACIONES

6.6.1. Generalidades

La red de distribución de Iberdrola, no admite la instalación de cables enterrados, puesto que, en el caso de avería debido a responsabilidad de reposición del suministro en el menor tiempo posible, la canalización enterrada supone un obstáculo para la consecución de este objetivo. Por otro lado, la canalización entubada minimiza riesgos durante los trabajos necesarios para construir una línea subterránea. Excepcionalmente, se podrá admitir la instalación de cables directamente enterrados en zonas no urbanas, previa justificación por parte del proyectista y acuerdo con Iberdrola.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Para conseguir la necesaria regularidad y calidad en los suministros de energía eléctrica las líneas principales con previsión de integrarse en redes malladas o con explotación con doble alimentación deberán mantener su sección a lo largo de su recorrido. Estas líneas, tendrán una sección de 400 mm^2 en la salida de subestaciones y hasta el primer centro de trasformación y los cables deben de tener la cubierta tipo DMZ2 (cable tipo AS). Entre centros y en redes malladas o en anillo, la sección mínima de cable será de 240 mm^2 y se realizará con cables con cubierta normal (DMZ1)

El radio de curvatura después de instalado y según UNE-HD 620-1, el cable tendrá como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable, mientras que los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superiores a 20 veces el diámetro nominal de cable.

No se permitirá la colocación de accesorios en el interior de la tubular, la conexión y/o derivación se debe realizar en el interior de una arqueta.

Todas las canalizaciones deben de estar preparadas para el desarrollo de redes inteligentes. Para atender esta necesidad se colocará al menos un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según *NI 52.95.20*). Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos, mediante un conjunto abrazadera/soporte/brida, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el *MT 2.33.14* "Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión.

Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la *NI 52.95.20* "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones". A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Cuando deba de realizase una derivación en del cable de fibra óptica esta se realizará en una arqueta independiente de la canalización eléctrica.

Con el objeto de impedir o minimizar riesgos de incendios, en aquellas arquetas compartidas con líneas de Baja tensión (BT), y en los casos en que se constate la existencia de empalmes o derivaciones, el tendido en media tensión (MT), se deberá establecer una separación física sobre la línea de Baja tensión preferentemente mediante, por ejemplo, una placa material cerámico, manta retardarte al fuego u otro dispositivo físico. También, si lo anterior no fuese posible, se colocará el tendido MT en el nivel inferior, y el tendido BT por encima de ese nivel si fuera viable.

6.6.2. Canalización entubada.

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico. Las características de estos tubos serán las establecidas en la *NI 52.95.03*.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y además debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada, para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad mínima 0,70 m, con una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø en un mismo plano, aumentando su anchura en función del número de tubos a instalar y la disposición de estos. Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales vigente para permitir desarrollar el trabajo de las personas en el interior de la zanja.

En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm² de sección y las líneas de 30 kV (240 y 400 mm² de sección) se colocarán tubos de 200 mm Ø, y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0.10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la *NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos"* cuando el número de líneas sea mayor se colocará mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Los cables de control, red multimedia, etc, se tenderán en un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según NI). Éste se instalará por encima de los tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el *MT 2.33.14 Guía de instalación de cable de fibra óptica"*, en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la *NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones"*.

A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la *NI 52.95.03*.

Antes del tendido se eliminará del interior de todos los tubos, incluido el multitubo para los cables de control y comunicaciones, la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar los tubos en la arqueta correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

6.6.3. Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Condiciones generales

En los cables deberán aplicarse, cuando corresponda, los factores de corrección sobre las intensidades máximas admisibles.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, o hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del tubo, la una anchura mínima será de 0,35 m para la colocación de dos tubos rectos de 160 mm Ø aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Si la canalización se realizara con medios manuales las dimensiones de la zanja permitirán el desarrollo del trabajo a las personas en aplicación de la normativa vigente sobre riesgos laborales.

Todas las canalizaciones, deben de estar preparadas para el desarrollo de redes inteligentes por lo que se tenderá al menos un ducto, por encima del terno de tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el *MT 2.33.14 “Guía de instalación de cable de fibra óptica”*, en este mismo MT se encuentra definido el modelo de cable dieléctrico de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la *NI 52.95.20 “Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones”*. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera. Si se trata de un doble circuito o más circuitos, se podrá instalar un segundo ducto

Deberán seguirse las instrucciones relativas a la disposición del circuito en la tubular, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos, tres o más planos según necesidades, a título orientativo en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos, valores de las dimensiones de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural HNE 15,0, con un espesor de al menos 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

a) Cruzamientos de cables subterráneos.

- **Con calles, caminos y carreteras:** En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitación. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios líneas, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

- **Con ferrocarriles:** Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles. Los cables se colocarán tal como se especifica en el apartado para canalizaciones entubadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitación.

- **Con otras conducciones de energía eléctrica:** Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm^2, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

- **Con cables de telecomunicación:** Se entenderá como tales aquellos cables con elementos metálicos en su composición, bien por tener conductores en cobre y/o por llevar protecciones metálicas por lo que quedan fuera de este apartado aquellos cables de fibra óptica dieléctricos con características de resistencia al fuego e incluidos en la NI 33.26.71.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm^2, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

- **Con canalizaciones de agua y gas:** Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm2, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

- **Canalizaciones de gas:** En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3a. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla 3a.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

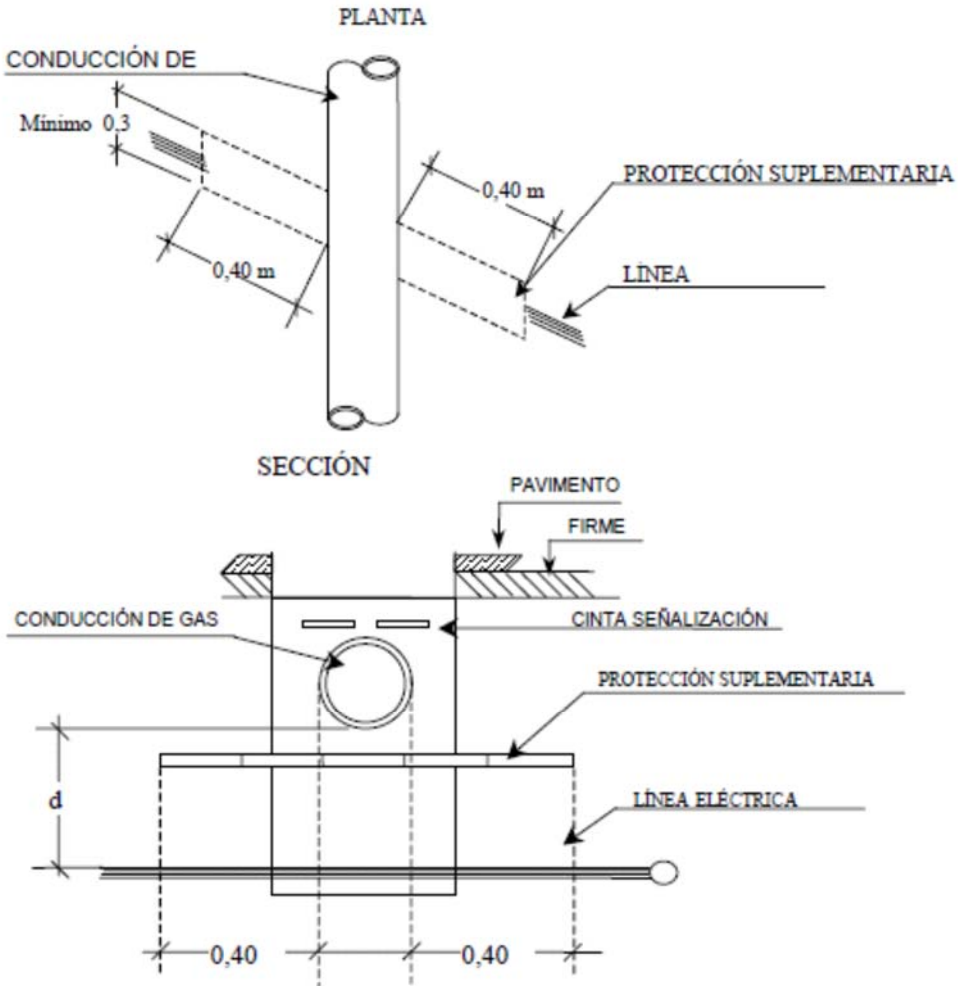
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla 3a

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



Todas las cotas están expresadas en m.

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

- **Con conducciones de alcantarillado:** Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm2, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

- **Con depósitos de carburante:** Los cables se dispondrán dentro de tubos de las características indicadas en la NI 52.95.03 o conductos de suficiente resistencia siempre que cumplan con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten para un diámetro de 160 mm2, un impacto de energía de 40 J y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

b) Paralelismos.

Los cables subterráneos, cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- **Con otros conductores de energía eléctrica:** Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm^2, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

- **Con canalizaciones de agua:** La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm^2, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.:

- **Con canalizaciones de gas:** En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3b. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla 3b. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

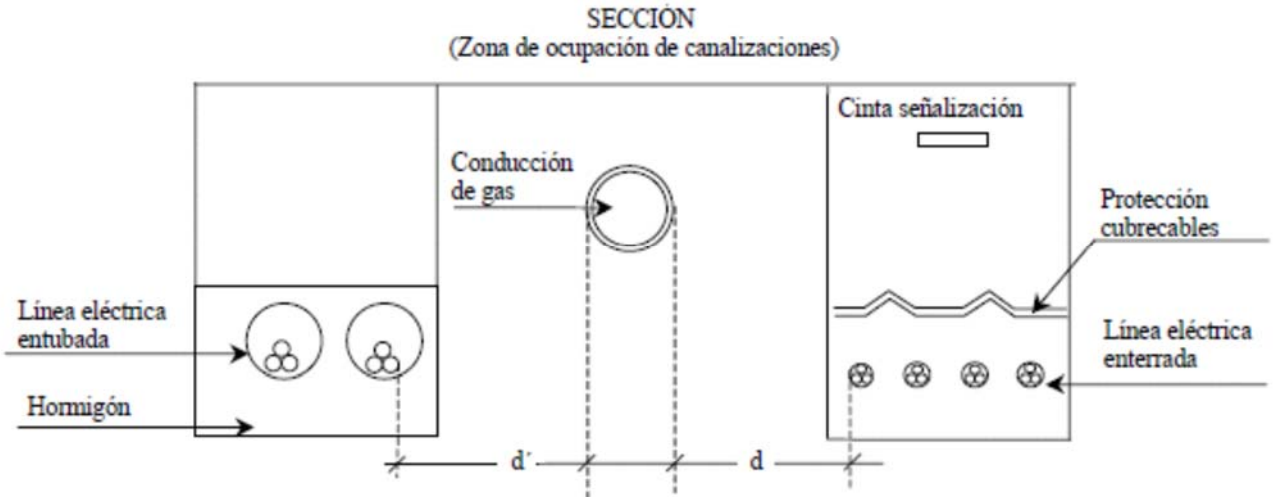
Tabla 3b

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d´) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto serán aplicables las distancias (d´) de la tabla 3b.

Cuando el operador en ambos servicios sea Iberdrola y tanto para las obras promovidas por la Empresa, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a Iberdrola, las características de las canalizaciones enterradas y entubadas, conjuntas de gas y red eléctrica de AT se indican en el MT 5.01.01 "*PROYECTO TIPO DE REDES Y ACOMETIDAS CON PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN HASTA 5 BAR".*



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

- **Conducciones de alcantarillado:** Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

- **Depósitos de carburantes:** Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

6.7. DERIVACIONES

No se admitirán derivaciones en T y en Y. Las derivaciones de este tipo de líneas se realizarán desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.

6.8. ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados en el *MT 2.33.15*, *"Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos".*

6.9. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Puesta a tierra de cubiertas metálicas. Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

Condiciones especiales de la instalación de puesta a tierra en galerías visitables. Se dispondrá una instalación de puesta a tierra única, accesible a lo largo de toda la galería, formada por el tipo y número de electrodos necesarios. Sera dimensionada a la máxima corriente de defecto (defecto fase - tierra) que se prevea poder evacuar.

Se pondrán a tierra las pantallas metálicas de los cables al realizar a cada uno de los empalmes y terminaciones.

El valor de la resistencia global de puesta a tierra de la galería debe ser tal que, durante la evacuación de un defecto, no se supere un cierto valor de tensión de defecto establecido por el proyectista. Además, las tensiones de contacto que puedan aparecer tanto en el interior de la galería como en el exterior (si hay transferencia de potencial debido a tubos u otros elementos metálicos que salgan al exterior), no deben superar los valores admisibles de tensión de contacto aplicada en el Reglamento de Líneas de Alta tensión, según la Instrucción Técnica ITC-LAT 07.

6.10. INTENSIDADES ADMISIBLES

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas. Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga.

Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento, se especifican en la tabla 4.

Tabla 4
Cables aislados con aislamiento seco.
Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor

Tipo de aislamiento	Condiciones	
	Servicio permanente θs	Cortocircuito t ≤5s θcc
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250
Polietileno reticulado (XLPE)	90	> 250

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles.

6.10.1. Coeficientes de corrección de la intensidad admisible

La intensidad admisible de un cable, determinada por las condiciones de instalación enterrada cuyas características se han especificado anteriormente, deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura en el conductor, superior a la prescrita en la tabla 4.

A continuación, se exponen algunos casos particulares de instalación, cuyas características afectan al valor máximo de la intensidad admisible, indicando los coeficientes de corrección a aplicar.

Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K.m/W. En la tabla 5 se indican, para distintas resistividades térmicas del terreno, los correspondientes factores de corrección de la intensidad admisible.

Tabla5
Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K.m/W

Tipo de instalación	Sección del conductor mm2	Resistividad térmica del terreno, K.m/W						
		0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3
Cables en interior de tubos enterrados	240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81

La resistividad térmica del terreno depende del tipo de terreno y de su humedad, aumentando cuando el terreno está más seco. La tabla 6, muestra valores de resistividades térmicas del terreno en función de su naturaleza y grado de humedad.

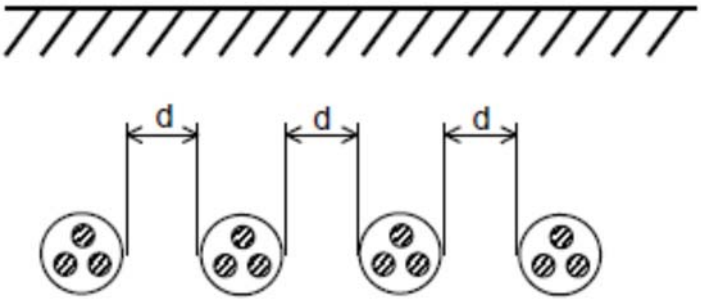
Tabla 6
Resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza y humedad

Resistividad térmica del terreno (K.m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo
0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco
2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granítica

Factores de corrección por distancia entre ternos de cables unipolares agrupados bajo tierra. En la tabla 7, se indican los factores de corrección que se deben aplicar, según el número de ternos de cables unipolares y la distancia entre ternos.

Tabla 7
Factores de corrección por distancia entre ternos

Tipo de instalación	Separación de los ternos	Número de ternos de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables bajo tubo	En contacto (d=0 cm)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-



Factores de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1m. En la tabla 8, se indican los factores de corrección que deben aplicarse para profundidades de instalación distintas de 1 m (cables con aislamiento seco hasta 18/30 kV).

Tabla 8
Factores de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1m

Profundidad (m)	Cables bajo tubo de sección	
	≤185 mm^2	>185 mm^2
0,50	1,06	1,08
0,60	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96
1,75	0,96	0,95
2,00	0,95	0,94
2,50	0,93	0,92
3,00	0,92	0,91

6.10.2. Cables enterrados en zanja en el interior de tubos

No deberá instalarse más de un cable tripolar por tubo. La relación de diámetros entre tubo y cable o conjunto de tres unipolares no será inferior a 1,5. Es conveniente matizar que:

- **En tubos de corta longitud.** Se entiende por corta longitud, canalizaciones tubulares que no superen longitudes de 15 m (cruzamientos de caminos, carreteras, etc.). En este caso, si el tubo se rellena con aglomerados especiales no será necesario aplicar coeficiente de corrección de intensidad alguno.

- **Tubos de gran longitud**. En el caso de una línea con un terno de cables unipolares por el mismo tubo se utilizarán los valores de intensidades indicados en la tabla 9, calculadas para una resistividad térmica del tubo de 3,5 K.m/W y para un diámetro interior del tubo superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares.

Tabla 9
Intensidades máximas admisibles (A), en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados con conductores de aluminio de hasta 18/30 kV bajo tubo

Sección (mm^2)	Tipo de aislamiento	
	XLPE	HEPR
240	320	345
400	415	450

Si se trata de una agrupación de tubos, la intensidad admisible dependerá del tipo de agrupación empleado y variará para cada cable o terno según esté colocado en un tubo central o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente por el proyectista. Además se tendrán en cuenta los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación.

6.10.3. Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores

En la tabla 24, se indica la intensidad máxima admisible de cortocircuito en los conductores, en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Estas intensidades se han calculado según UNE 21192, considerando como temperatura inicial *θi*, las temperaturas máxima en servicio permanente indicadas en la tabla 3, para cada tipo de aislamiento (HEPR y XLPE) θs y como temperatura final la de cortocircuito de 250 ºC, *θcc.* En el cálculo se considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático).

En estas condiciones:

$$\frac{I_{cc}}{S} = \frac{K}{\sqrt{t_{cc}}}$$

En donde:

I_{cc} = corriente de cortocircuito, en amperios
S = sección del conductor, en mm²
K = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito
t_{cc} = duración del cortocircuito, en segundo

Si se desea conocer la intensidad máxima de cortocircuito para un valor de t_{cc} distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior. *K* coincide con el valor de intensidad tabulado para t_{cc} = 1s, para los distintos tipos de aislamientos (HEPR y XLPE)

Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial θi diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente θs,, basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección,

$$\sqrt{\frac{Ln\left(\frac{\theta_{cc}+\beta}{\theta_i+\beta}\right)}{Ln\left(\frac{\theta_{cc}+\beta}{\theta_s+\beta}\right)}}$$

Donde

β = 235 para el cobre
β = 228 para el aluminio.

En la siguiente tabla 22, se indican las densidades máximas admisibles de la corriente de cortocircuito en los conductores de aluminio de los cables aislados con etileno propileno de alto modulo (HEPR) y polietileno reticulado (XLPE), en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Tabla 22

Densidades máximas de corriente de cortocircuito en los conductores de aluminio, en A/mm2, de tensión nominal 12/20 y 18/30 kV

Tipo de Aislamiento	Δθ* (K)	Duración del cortocircuito, t_{cc}, en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
XLPE	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

Δθ*= es la diferencia entre la temperatura de servicio permanente y la temperatura de cortocircuito (Incremento de temperatura 160 θ en ºC)

6.10.4. Intensidades de cortocircuito admisibles en las pantallas

En la tabla 23, se indican, a título orientativo, las intensidades admisibles en las pantallas metálicas, en función del tiempo de duración del cortocircuito.

Esta tabla corresponde a un proyecto de cable con las siguientes características:

- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1)
- Temperatura inicial pantalla: 70ºC para aislamientos XLPE y 85 ºC para aislamientos en HEPR
- Temperatura final pantalla: 180ºC, para todos los aislamientos

Tabla 23
Intensidades de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre, en kA

Aislamiento	Sección	Duración en segundos								
	mm^2	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01
XLPE	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01

Se supone en el cálculo que las temperaturas iníciales de las pantallas son 20 ºC inferiores a la temperatura de los conductores

El cálculo se ha realizado siguiendo la guía de la norma UNE 211003, aplicando el método indicado en la norma UNE 21192.

6.11.PROTECCIONES

6.11.1. Protecciones contra sobreintensidades

Los cables deberán estar debidamente protegidos contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas mediante interruptores automáticos, colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC MIE-RAT 09 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir durante su actuación proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Debido a la existencia de fenómenos de ferrorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utilizará el seccionamiento tripolar.

6.11.1.1. Protección contra sobreintensidades de cortocircuito

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en las tablas 22 y 23. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

6.11.1.2. Protección contra sobrecargas

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

6.11.1.3. Protección contra sobretensiones

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60 071-1, UNE-EN 60 071-2 y UNE-EN 60 099-5.

7. CENTROS DE TRANSFORMACION PREFABRICADO SUBTERRANEO DE COMPAÑÍA

El Centro de Transformación deberá incorporar los elementos necesarios (equipos de telegestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc.) que permitan implantar los sistemas de telegestión y telemedida, según se establece en el RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre, adecuados a las características de la red de i-DE.

7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El Centro de Transformación Subterráneo, tipo Compañía, objeto de este proyecto tiene la misión de suministrar energía, sin necesidad de medición de la misma.

La energía será suministrada por la compañía i-DE a la tensión trifásica de 20 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

Se precisa el suministro de energía a una tensión de 400/230 V, con una potencia máxima simultánea de 504,00 Kw.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, se procederá a instalar 1 Centro de Transformación Subterráneo de 1 transformador de 630 KVA, con lo que se consigue sobradamente la potencia necesaria.

El emplazamiento elegido del Centro de Transformación deberá permitir el tendido de cables, a partir de las vías públicas o galería de servicio, de todas las canalizaciones subterráneas previstas, y se deberán prever, en su caso, las comunicaciones necesarias (GPRS, ADSL, etc.) para la telegestión.

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

7.1.1. Características de los Materiales

Edificio de Transformación: ***PFS.48-H 24 kV***

- Descripción

Los Centros de Transformación **PFS.48-H** , subterráneos y de maniobra interior, constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos desde la aparamenta de MT hasta los cuadros de BT, incluyendo el transformador, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos Centros de Transformación es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación.

- Envolvente

Los edificios prefabricados de hormigón **PFS.48-H** están formados por dos piezas principales: una que aglutina la base y las paredes laterales, y otra que forma la cubierta.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente respecto de la tierra de la envolvente.

La cubierta está formada por una pieza de hormigón, en la que se encuentran las rejillas de ventilación, tapa para acceso de personas, tapa del transformador y tapa de materiales (celdas). Todas las tapas disponen de insertos roscados para su manipulación.

En el hueco para transformador, se dispone de una "Meseta de Transformador", que ha sido diseñada para distribuir homogéneamente el peso del transformador en la placa base, y para recoger un derrame eventual del líquido refrigerante del transformador.

En la parte superior de las paredes laterales menores se sitúan los orificios de paso de los cables de MT. Los orificios de paso de los cables de BT se encuentran en las paredes laterales mayores.

- Placa piso

Sobre la placa base, y a una altura de unos 500 mm, se sitúa la placa piso, que se sustenta en algunos apoyos sobre la placa base, y en el interior de las paredes laterales, permitiendo este espacio el paso de cables de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

El acceso de personas se realiza por una tapa equilibrada que permite la apertura por un solo operario y que al abrirse despliega una protección perimetral formada por una malla metálica. El descenso al Centro de Transformación se realiza por una escalera con un ángulo de inclinación inferior a 68 º.

El acceso al transformador se realiza por la tapa correspondiente. Dentro del centro, el transformador queda separado del resto por una malla metálica.

A través de la tapa de materiales se pueden introducir al Centro de Transformación las celdas y cuadros de BT.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación para entrada y salida del aire están colocadas horizontalmente en **PFS.48-H** , con 2 rejillas de entrada y una de salida de aire.

- Acabados

Las paredes laterales (subterráneas) están impermeabilizadas exteriormente e interiormente pintadas de color blanco. El acabado de la cubierta se adapta al entorno y su acabado puede hacerse bien en fábrica o en obra mediante grava, baldosa, etc. Las rejillas se pintan de color negro en PFS-48-H.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Calidad

La instalación de la aparamenta eléctrica del PFS-48-H se realiza integramente en fábrica asegurando así la calidad del montaje y han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

PFS-48-H ha sido diseñado para admitir la sobrecarga debida el paso ocasional de vehículos en aceras y garajes; carga uniformemente repartida de 400 kg/m^2, más una carga puntual de 6000 kg (rueda de vehículo).

- Cimentación

Para la ubicación de los Centros de Transformación PFS-48-H es necesaria una excavación, cuyas dimensiones mínimas aproximadas son de 7,3 x 3,1 x 3,69 m en este caso, sobre cuyo fondo se extiende una base de hormigón de unos 200 mm de espesor con malla de acero y una capa de arena compactada y nivelada de unos 50 mm de espesor.

- Características Detalladas

Nº de transformadores: 1

Puertas de acceso peatón: 1 puerta

Dimensiones exteriores

Longitud:	6.230 mm
Fondo:	2.460 mm
Altura:	2.840 mm (incluye solado)
Altura vista:	0 mm
Peso:	2.6000 kg

Dimensiones interiores

Longitud:	4.781 mm
Fondo:	2.100 mm
Altura:	2.300 mm

Dimensiones de la excavación

Longitud:	6.360 mm
Fondo:	3.680 mm
Profundidad:	3.090 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

7.1.2. Acometidas de cables

Al Centro de Transformación Prefabricado Subterráneo se acometerá con una arqueta de AT y con una o dos arquetas de BT dependiendo si el Centro de Transformación tiene uno o dos transformadores. Dichas arquetas se realizarán según *MT 2.31.01 "Proyecto tipo de línea subterránea de hasta 30 kV"* y *MT 2.51.43 "Manual Técnico. Red subterránea de baja tensión. Acometidas"* y se situarán en el exterior del Centro de Transformación. El acceso de las líneas de AT y BT al interior del Centro de Transformación se realizará única y exclusivamente desde estas arquetas. Estas arquetas estarán conectadas a la red de pluviales para evacuar una posible acumulación de agua.

En la acometida de cable se dejará una coca lo suficientemente larga para que cualquier cable de AT se pueda conectar en cualquier celda o cualquier cable de BT se pueda conectar en cualquier salida del mismo cuadro.

Las entradas y salidas de cables irán selladas adecuadamente mediante sistemas que garanticen la estanqueidad. No se emplearán otros sistemas de sellado, para el paso de cables, distintos a los incorporados con la envolvente del centro, como por ejemplo espuma de poliuretano.

7.2. CELDAS DE AT

Las celdas cumplirán lo especificado en la Norma NI 50.42.11 "Celdas de Alta Tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT".

Las celdas deberán estar fijadas al suelo.

La disposición de las celdas dentro del local cumplirá las instrucciones de instalación del fabricante de las celdas, respetándose las distancias necesarias para la salida y expansión de los gases en caso de arco interno en la celda.

Los tipos generales de equipos de Media Tensión empleados en este proyecto son:

- **cgmcosmos**: Equipo compacto de 3 funciones, con aislamiento y corte en gas, opcionalmente extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

- ***Celdas: cgmcosmos-2lp***

El sistema cgmcosmos está compuesto 2 posiciones de línea y 1 posición de protección con fusibles, con las siguientes características:

La celda cgmcosmos-2lp está constituida por tres funciones: dos de línea o interruptor en carga y una de protección con fusibles, que comparten la cuba de gas y el embarrado.

Las posiciones de línea, incorporan en su interior una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra**,** que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

La posición de protección con fusibles incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador igual al antes descrito, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados con ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra**,** que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- ***Celdas cgmcosmos***

El sistema cgmcosmos compacto es un equipo para MT, integrado y totalmente compatible con el sistema cgmcosmos modular, extensible "in situ" a izquierda y derecha. Sus embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL y denominados ormalink, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). Incorpora tres funciones por cada módulo en una única cuba llena de gas, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

- ***Base y frente***

La base está diseñada para soportar al resto de la celda, y facilitar y proteger mecánicamente la acometida de los cables de MT. La tapa que los protege es independiente para cada una de las tres funciones. El frente presenta el mímico unifilar del circuito principal y los ejes de accionamiento de la aparamenta a la altura idónea para su operación.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva además un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

La tapa frontal es común para las tres posiciones funcionales de la celda.

- ***Cuba***

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante toda su vida útil, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, evita, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas o la aparamenta del Centro de Transformación.

La cuba es única para las tres posiciones con las que cuenta la celda cgmcosmos y en su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puestas a tierra, tubos portafusibles).

- ***Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra***

Los interruptores disponibles en el sistema cgmcosmos compacto tienen tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- ***Mando***

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

- ***Fusibles (Celda cgmcosmos -p)***

En las celdas cgmcosmos-p, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

- ***Conexión de cables***

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- ***Enclavamientos***

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas cgmcosmos es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

Las características generales de las celdas cgmcosmos son las siguientes:

- ***Características eléctricas***

·Tensión nominal	24 kV
· Tensión asignada:	24 kV
· Intensidad asignada en el embarrado:	400 A
· Intensidad asignada en las entradas/salidas:	400 A
· Intensidad asignada en la derivación:	200 A
· Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
· Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA

·Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases	50 kV
a la distancia de seccionamiento	60 kV
Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases	125 kV
a la distancia de seccionamiento	145 kV

·Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

·Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 400 A

·Clasificación IAC: AFL

- ***Características físicas:***

  · Ancho: 1.190 mm
  · Fondo: 735 mm
  · Alto: 1.740 mm
  · Peso: 290 kg

- ***Otras características constructivas***

  · Mando interruptor 1: motorizado BM
  · Mando interruptor 2: motorizado BM
  · Mando posición con fusibles: manual tipo BR
  · Intensidad fusibles: 3x40 A

7.3. TRANSFORMADOR

Los transformadores que se deben utilizar en este tipo de centros son los que tienen como dieléctrico aceite mineral y están recogidos en el documento NI 72.30.00 *"Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión"*.

La monitorización de evolución de cargas en tiempo real se realizará mediante la funcionalidad de los armarios de telegestión.

Se instalará un transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- ***Otras características constructivas:***

- Regulación en el primario: + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Sin protección propia

7.4. CUADRO DE BT

El Cuadro de Baja Tensión **cbto-c** , es un conjunto de aparamenta de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

La estructura del cuadro **cbto-c** de ORMAZABAL está compuesta por un bastidor aislante, en el que se distinguen las siguientes zonas:

- ***Zona de acometida, medida y de equipos auxiliares***

En la parte superior de **cbto-c** existe un compartimento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar, evitando la penetración del agua al interior. **cbto-c** incorpora 4 seccionadores unipolares para seccionar las barras.

- ***Zona de salidas***

Está formada por un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida. Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad máxima más adelante citada, dispuestos en bases trifásicas verticales cerradas (BTVC) pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

- ***Características eléctricas***

·Tensión asignada de empleo: 440 V
·Tensión asignada de aislamiento: 500 V
·Intensidad asignada en los embarrados: 1600 A
·Frecuencia asignada: 50 Hz
·Nivel de aislamiento Frecuencia industrial (1 min)
a tierra y entre fases: 10 kV
entre fases: 2,5 kV
·Intensidad Asignada de Corta
duración 1 s: 24 kA
·Intensidad Asignada de Cresta: 50,5 kA

- ***Características constructivas:***

· Anchura: 1.000 mm
· Altura: 1.360 mm
· Fondo: 350 mm

- ***Otras características:***

·Salidas de Baja Tensión: 5 salidas (5 x 400 A)

7.5. INTERCONEXIÓN CELDA – TRANSFORMADOR

La conexión eléctrica entre la celda y el transformador se realizará con cable unipolar seco de aluminio de 50 mm^2 de sección y del tipo HEPRZ1 (AS), empleándose la tensión asignada del cable 12/20 kV para tensiones asignadas de hasta 24 kV, y la tensión asignada del cable 18/30 kV para tensiones asignadas de 36 kV.

Las especificaciones técnicas de los cables están recogidas en la Norma NI 56.43.01 *"Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV".*

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/250 A para CTOU de hasta 24 kV, y de 36 kV/400 A para CTOU de 36 kV.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR.

Las especificaciones técnicas de los terminales enchufables están recogidas en la Norma NI 56.80.02 *"Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco".*

7.6. INTERCONEXIÓN TRANSFORMADOR - CUADRO DE BT

La conexión eléctrica entre el transformador y el cuadro de BT se realizará con cable unipolar de 240 mm^2 de sección, con conductor de aluminio tipo XZ1-Al y 0,6/1 kV, especificado en la Norma NI 56.37.01*"Cables unipolares XZ1-Al con conductores de aluminio para redes subterráneas de Baja Tensión 0,6/1 kV".*

El número de cables será siempre de 3 por fase y 2 para el neutro.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminaciones monometálicas (de uso bimetálico) tipo CTPT-150/240 o tipo TMC-240, especificadas en la Norma NI 56.88.01 *"Accesorios para cables aislados con conductores de aluminio para redes subterráneas de 0,6/1 kV."*

La interconexión deberá ir sujeta de forma que no se transmitan esfuerzos a las bornas del transformador.

7.7. FUSIBLES LIMITADORES

Los fusibles limitadores instalados en las celdas deben de ser de los denominados "fusibles fríos", estando sus características técnicas recogidas en la Norma NI 75.06.31 *"Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV".*

7.8. AUTOMATIZACIÓN, TELEGESTIÓN Y COMUNICACIONES

El Centro de Transformación irá dotado, en su caso, de los elementos que permitan realizar las funciones de automatización de red, telegestión y comunicaciones.

Los equipos para automatización de red, telegestión y comunicación se instalarán tal como se especifica en el MT 3.51.20 *"Sistema de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en Centros de Transformación"*.

Dado que los armarios de telegestión/comunicaciones a utilizar dependen de la ubicación de la instalación y comunicaciones existentes, esta solución se facilitará por i-DE.

Armario de gestion inteligente de distribución (GID) ATG-I-1BT-GPRS

Armario gestor inteligente de distribución **ekor**.gid-atg, según especificación Iberdrola, con unas dimensiones totales máximas de 945 / 400 / 200 mm (alto/ancho/fondo). La envolvente exterior de plástico libre de halógenos debe mantener una protección mecánica de grado IP32D s/ UNE 20324.

Debe disponer de dos compartimentos independientes y con tapa desmontable para un correcto acceso a su interior en zonas con espacio reducido. Una primera zona debe alojar los elementos de comunicación. Todos los elementos estarán referidos a tierra de protección y por lo tanto se debe poder acceder directamente para operaciones de mantenimiento, configuración, etc.

La segunda zona debe alojar los elementos de baja tensión como el concentrador, supervisiones de baja tensión y el bornero de conexión. Estos elementos deberán estar al potencial de baja tensión y por lo tanto disponen de elementos de seguridad que no permiten el contacto directo. El acceso a la zona de baja tensión se realizará tras ejecutar previamente las maniobras de seguridad que aseguren la completa eliminación de la tensión. Debe incorporarse una pegatina exterior con dichas indicaciones. Deben existir también elementos de protección exteriores al armario (Protección CBT).

Compartimento de baja tensión

El armario debe disponer de dos borneros por cada cuadro de baja tensión para su correcto conexionado:

- Borneros para las 6 intensidades
- Borneros para las 4 tensiones

Todos los elementos deber ir soportados sobre carril DIN. El cableado se distribuirá mediante canaleta de plástico. Tanto los cables como las canaletas serán libres de halógenos. En este compartimento se alojarán los componentes de medida BT:

- Concentrador 1 inyección
- Supervisor de transformador trifásico

Esta característica de aislamiento, unida a que todos los equipos de baja tensión estarán conectados a un switch al potencial de seguridad de la instalación, deberá permitir conectarse localmente a éste último con total seguridad eléctrica y acceder a toda la información mediante una única vía de conexión.

Compartimento de comunicaciones

La alimentación de este equipo de comunicaciones provendrá de la zona BT y debe ser asegurado en todo su recorrido el aislamiento de 10 kV. Para proteger los equipos de comunicaciones se instalará un transformador de aislamiento de 20 VA (230 Vac / 230 Vac). Los equipos asociados a comunicaciones IP dispondrán de aislamiento contra sobretensiones de 10 kV en su puerto Ethernet.

7.9. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (PAT)

Los cálculos y requisitos para la instalación de puesta a tierra se encuentran definidos en el MT 2.11.33 *"Diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal ≤30 kV"*.

En lo referente a las líneas de puesta a tierra, electrodo, las conexiones a realizar y la acera perimetral se deberán cumplir los siguientes aspectos:

A la línea de tierra de protección del centro de transformación, se conectarán:

- Armadura de la envolvente prefabricada.
- La cuba del transformador, carcasa metálica del cuadro de Baja Tensión y la envolvente metálica de la aparamenta de MT conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Las puertas y rejillas, en el caso de que sean metálicas.
- Cualquier armario metálico instalado en el centro de transformación, así como los armarios de telegestión y comunicaciones.

No se conectarán a la línea de tierra de protección:

- - Las puertas y rejillas del centro.

Para conectar estos elementos con la caja de seccionamiento del sistema de puesta a tierra de protección se empleará cable desnudo de cobre de 50 mm^2 de sección.

Para la línea de tierra de servicio, para conectar el neutro de BT con la caja de seccionamiento de servicio se empleará cable aislado de cobre de 50 mm^2 de sección.

En la caja de unión de tierras se deberá reflejar de forma permanente la situación de explotación normal de los sistemas de puesta a tierra de protección y servicio del CTPS (unidos o separados).

Todos los conductores que van enterrados (el propio electrodo y la parte de la línea de tierra que conecta el electrodo, hasta la caja de seccionamiento) serán de cobre desnudo de 50 mm^2.

El electrodo de puesta a tierra de protección, estará formado por un anillo perimetral de cobre desnudo de 50 mm^2, enterrado a 0,5 m de profundidad, y separado 1 m de las paredes del CTPS. Este cable saldrá de la caja de seccionamiento de protección del CTPS, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el CTPS a la zona enterrada. Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión para cable de cobre. En las esquinas y punto medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud (8 picas en total).

En el exterior del CTPS, desde sus paredes hasta 1,2 m del mismo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor. Está acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado. Cualquier conducción que llegue desde el exterior del CTPS (comunicaciones, etc.) deberá poseer un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial, como mínimo, de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto).

7.10. CAMPOS MAGNÉTICOS

Los conductores y equipos de los CTPS cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de Mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en el "*Informe de Medida Nº 3295. Medida de campo magnético en las inmediaciones de un centro de transformación tipo prefabricado subterráneo, según MT 2.11.02"*

7.11. RUIDO

Los conductores y equipos de los CTPS cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.8 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en el documento IA/AC-17/0207-006 de Inerco Acústica, S.L.

8. ESQUEMAS ELÉCTRICOS

El esquema eléctrico de un CTPS con dos o tres celdas de línea y uno o dos transformadores, será el reflejado en la figura 1.

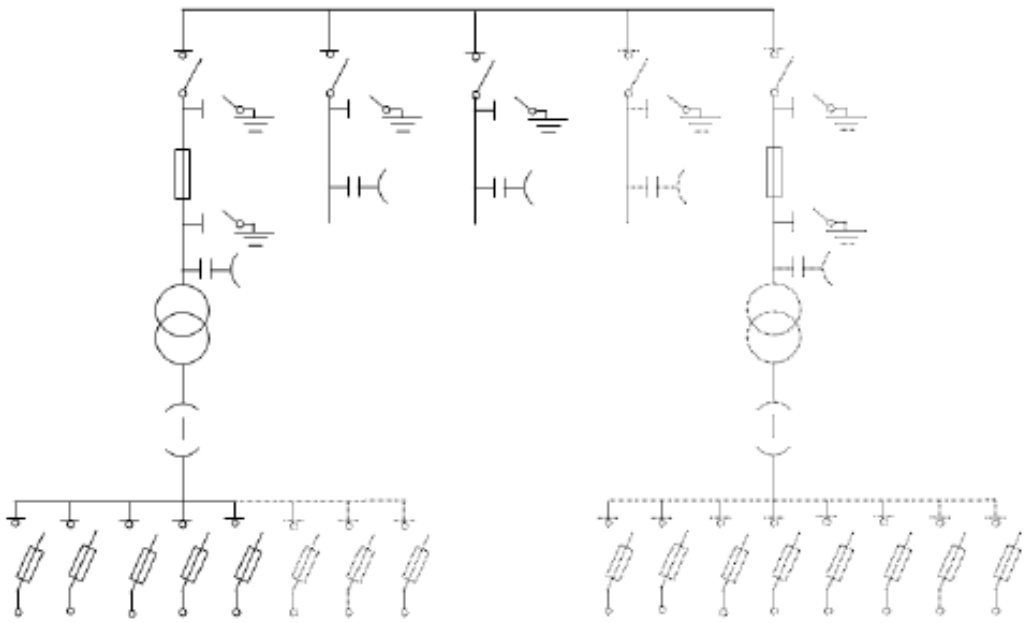


Figura 1. Esquema eléctrico de un CTPS.

9. MATERIALES DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS

El Centro de Transformación dispondrá de los siguientes elementos de seguridad:

- Banqueta aislante para la correcta ejecución de las maniobras, tomando como norma informativa la NI 29.44.08 *"Banquetas aislantes para maniobra"*.
- Señalización de seguridad según lo especificado en el anexo D del MO.07.P2.11 *"Señalización de seguridad permanente para instalaciones"*, para este tipo de centros (señal de riesgo eléctrico, señal de acceso a Centro de Transformación, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, cartel de uso obligatorio de los EPI, cartel de teléfonos de emergencia, cartel de posibles riesgos, etc.), y se rellenarán los carteles de teléfonos de emergencia y posibles riesgos asociados a la instalación.
- Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección que se especifican en el MT 2.10.55 *"Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección"*.

10. REGLAMENTO DE SERVICIO.

Durante el funcionamiento de la instalación proyectada se observarán las instrucciones siguientes:

1- Sólo se permitirá accionar en el centro de transformación al personal encargado de su mantenimiento, así como al personal debidamente acreditado de la Conserjería de Industria y de la Empresa Suministradora.

2- Para la puesta en servicio del transformador deberán estar abiertos los circuitos de baja tensión, los cuales se cerrarán después de haberlo hecho con los seccionadores fusibles de alta tensión.

3- Para la desconexión se procederá en sentido inverso.

4- No podrá tocarse ni aproximarse a los elementos en tensión hasta no tener convenientemente abiertos los cortacircuitos de expulsión de alta tensión y puesta a tierra y en cortocircuito la zona de trabajo.

5- Si se repitiera la fusión de algún fusible de alta tensión, se procederá a desconectar la instalación, sin tratar de reanudar el servicio, en tanto no se haya localizado y reparado la causa de la avería.

6- Si alguna avería repercutiese en la línea general se avisará inmediatamente a la Empresa Suministradora.

7- Se hará saber al personal de que en caso de rotura de algún conductor, no se podrá tocar, aunque aparentemente dicho conductor este sin servicio.

8- Para la realización de las maniobras y operaciones descritas, como mínimo deberán estar presentes dos operarios y ambos, deberán estar instruidos en las prácticas de socorro a los accidentados por electricidad, y dispuestos a aplicarlas siguiendo para ello las normas que a este fin se fijarán sobre la columna del Transformador y en sitio bien visible.

9- En las interrupciones de servicio, se tendrá presente, que la Empresa Suministradora efectuará repetidos intentos para reanudarlo, por ello se hace necesario y obligado observar las mismas precauciones que si el servicio subsistiera.

CALCULOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 630 KVA

1. Intensidad de Media Tensión.

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad \text{(2.1.a)}$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]
U_p tensión primaria [kV]
I_p intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV.

Para el único transformador de este Centro, la potencia es de 630 kVA.

Ip = 18,2 A

2. Intensidad de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 630 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad (2.2.a)$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]
U_s tensión en el secundario [kV]
I_s intensidad en el secundario [A]

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

Is = 866 A.

3. Cortocircuitos

3.1. Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito. se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

3.2. Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.3.2.a)$$

donde:

S_{cc} potencia de cortocircuito de la red [MVA]
U_p tensión de servicio [kV]
I_{ccp} corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \quad (2.3.2.b)$$

donde:

P potencia de transformador [kVA]
E_{cc} tensión de cortocircuito del transformador [%]
U_s tensión en el secundario [V]
I_{ccs} corriente de cortocircuito [kA]

3.3. Cortocircuito en el lado de Media Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 20 kV, la intensidad de cortocircuito es :

Iccp = 10,1 kA

3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 630 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

Iccs = 21,7 kA

4. Dimensionado del embarrado

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

4.1. Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

4.2. Comprobación por solicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.2.a de este capítulo, por lo que:

Icc(din) = 25,3 kA

4.3. Comprobación por solicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

Icc(ter) = 10,1 kA.

5. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.
La intensidad nominal de estos fusibles es de 40 A.

Protecciones en BT

Las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente, según lo calculado en el apartado 2.3.4.

6. Dimensionado de los puentes de MT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

Transformador

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 18,2 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm^2 de Al según el fabricante.

7. Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.

Se considera de interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio de I+D de Ormazabal y Cia S.A. (Vizcaya - España):

· 940209 para el modelo PFS-H, para potencia de transformador hasta 1000 kVA

Locales con instalaciones aisladas con SF6 y situadas por debajo del suelo. Evaluación de los requisitos exigidos por RAT ITC-14, apartado 4.4.4

El caso más desfavorable a considerar es aquel en el que coinciden los siguientes componentes:

1. Conjunto compacto 2lp de hasta 36kV tipo cgm.3-2lp. Este es el compartimento de gas más grande de ORMAZABAL que pudiera ser instalado en un centro de transformación.
2. Envolvente prefabricada para centro de transformación subterráneo tipo minisub-h/v. Esta es la envolvente subterránea de menores dimensiones de ORMAZABAL.

La combinación de ambos elementos en una misma instalación nos llevaría al peor caso a evaluar (compartimento más grande y habitación más pequeña).

La cantidad de SF6 en el interior del compartimento del equipo cgm.3-2lp es de algo menos de 3Kg. De forma conservadora, consideraremos 3Kg para este análisis.

La densidad SF6 a presión atmosférica (1,013 bar) y a 15 °C, es de 6,2563 kg/m^3 y considerando unos 3 kg. para el compacto 2lp (cgm.3) obtenemos que no se superarían los 0,5 m^3.

Por otra parte, la envolvente prefabricada tipo minisub dispone en su interior algo más de 12 m^3.

De esta forma, los 0,5m^3 de SF6 del compartimento más grande respecto a los 12m^3 de la envolvente subterránea más pequeña de ORMAZABAL, supondrían menos del 5% del volumen total disponible, con lo cual estamos bajo el límite del 10% estipulado en RAT ITC-14, apartado 4.4.4, siendo por tanto no necesaria la ventilación forzada.

En cualquier otro caso, la utilización de compartimentos de gas más pequeños o edificios subterráneos más grandes, dará valores inferiores al calculado 5%.

8. Dimensionado del pozo apagafuegos

Se dispone de un foso de recogida de aceite de 600 l de capacidad por cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

9. Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

9.1. Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual

del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohm·m.

9.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{d\max cal.} = \frac{Un}{\sqrt{3}\cdot\sqrt{R^2{}_n + X^2{}_n}} \qquad (2.9.2.a)$$

donde:

U_n	Tensión de servicio [kV]
R_n	Resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
X_n	Reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

La Id max en este caso será, según la fórmula 2.9.2.a :

Id max cal. =449,125 A

Superior o similar al valor establecido por la compañía eléctrica que es de:

Id max =400 A

9.3. Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

9.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: Ur = 20 kV

Puesta a tierra del neutro:

- Resistencia del neutro Rn = 6 Ohm
- Reactancia del neutro Xn = 25 Ohm
- Limitación de la intensidad a tierra Idm = 400 A

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- Vbt = 10.000 V

Características del terreno:

- Resistencia de tierra Ro = 150 Ohm·m
- Resistencia del hormigón R'o = 3.000 Ohm

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt} \quad (2.9.4.a)$$

donde:

I_d intensidad de falta a tierra [A]
R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
V_{bt} tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} \quad (2.9.4.b)$$

donde:

U_n tensión de servicio [V]
R_n resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
X_n reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
I_d intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

Id = 151,443 A

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

Rt = 66,03 Ohm

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una Kr más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o} \quad (2.9.4.c)$$

donde:

Rt resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
Kr coeficiente del electrodo

Centro de Transformación

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

Kr <= 0,4402

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 70/25/5/42
- Geometría del sistema: Anillo rectangular
- Distancia de la red: 7.0x2.5 metros
- Profundidad del electrodo horizontal: 0,5 m
- Número de picas: cuatro
- Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia Kr = 0,084
- De la tensión de paso Kp = 0,0186
- De la tensión de contacto Kc = 0,0409

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

Como medida de seguridad adicional se realizará una acera perimetral de hormigón de 1 m de ancho, o como mínimo en la zona de acceso al CT, a fin de tener un terreno de resistividad superficial elevada.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o \quad (2.9.4.d)$$

donde:

Kr coeficiente del electrodo
Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
R't resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

R't = 12,6 Ohm

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

I'd = 370,569 A

9.5. Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d \quad (2.9.5.a)$$

donde:

R't resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
I'd intensidad de defecto [A]
V'd tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

V'd = 4.669,17 V

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.5.b)$$

donde:

Kc coeficiente
Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
I'd intensidad de defecto [A]
V'c tensión de paso en el acceso [V]

por lo que tendremos en el Centro de Transformación:

V'c = 2,273 V

9.6. Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.6.a)$$

donde:

Kp coeficiente
Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
I'd intensidad de defecto [A]

V'p tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

V'p = 1.033,89 V en el Centro de Transformación

9.7. Cálculo de las tensiones aplicadas

Centro de Transformación

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

t = 0,2 s

Tensión de paso en el exterior:

$$Up = 10 * U_{ca}\left[1 + \frac{2*R_{a1}+6*R_0}{1000}\right] \text{ (2.9.7.a)}$$

donde:

- Uca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

Vp = 31.152 V

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$\boldsymbol{U_{pacc} = 10 * U_{ca}\left[1 + \frac{2*R_{a1}+3*R_0+3*R_0'}{1000}\right]} \text{ (2.9.7.b)}$$

donde:

- Vca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- R'_o resistividad del hormigón en [Ohm·m]
- R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

Vp(acc) = 76.296 V

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

V'p = 1.033,89 V < Vp = 31.152 V

Tensión de paso en el acceso al centro:

V'p(acc) = 2,273 V < Vp(acc) = 76,296 V

Tensión de defecto:

V'd = 4.669,17 V < Vbt = 10.000 V

Intensidad de defecto:

Ia = 100 A < Id = 370,57 A < Idm = 400 A

9.8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I'_d}{2000 \cdot \pi} \quad \text{(2.9.8.a)}$$

donde:

Ro	resistividad del terreno en [Ohm·m]
I'd	intensidad de defecto [A]
D	distancia mínima de separación [m]

Para este Centro de Transformación:

D = 8,83 m

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

- Identificación: 5/22 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: dos
- Longitud entre picas: 2 metros
- Profundidad de las picas: 0,5 m

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

Kr = 0,201
Kc = 0,0392

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

Rtserv = Kr · Ro = 0,201 · 150 = 30,15 < 37 Ohm

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

9.9. Corrección y ajuste del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

CONCLUSIÓN

Por cuanto antecede y demás documentos que se acompañan, los Técnicos que suscriben, consideran que las instalaciones que se pretenden legalizar quedan justificadas, estando no obstante dispuesto a ampliar y aclarar cuantos datos se estimen necesarios para su correcta interpretación, por lo que espera sean concedidas las autorizaciones necesarias para su inmediata puesta en funcionamiento.

Toledo, junio de 2021



LUIS ALBERTO GONZÁLEZ DE LA CAL
Ingeniero Industrial C.O.I.I.M. *18.025*
Ingeniero Técnico Industrial *726*
C.O.I.T.I. Toledo

ALBERTO BALMORI BLANCO
Ingeniero Industrial C.O.I.I.M. *18.036*
Ingeniero Técnico Industrial *551*
C.O.I.T.I. Toledo



BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA / JESÚS GÓMEZ-E. SÁNCHEZ-I.
1289/ 1294 C.O.A.C.M.

PROYECTO
LINEAS SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION
EN TOLEDO

Titular: **SAGRARIO MARTIN FORERO**
VAREDO ASTORIA S.L.

Situación: **RONDA BUENAVISTA**

45005 TOLEDO

PROYECTO DE LINEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN EN TOLEDO.

1. MEMORIA.

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO DEL PROYECTO
3. IDENTIFICACIÓN
4. EMPRESA INSTALADORA
5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES
6. LINEA DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN
   - 6.1. EMPRESA SUMINISTRADORA
   - 6.2. PREVISIÓN DE CARGAS
   - 6.3. TRAZADO DE LAS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN
   - 6.4. CONDUCTORES
   - 6.5. EMPALMES Y CONEXIONES
   - 6.6. CANALIZACIONES
   - 6.7. CONDUCCIONES GENERALES PARA CRUCES
   - 6.8. PROXIMIDADES Y PARALELISMOS
   - 6.9. PROTECCION DE SOBREINTENSIDAD
   - 6.10. SISTEMAS DE PROTECCION
   - 6.11. PUESA A TIERRA
   - 6.12. CAJA GENERAL DE PROTECCION
7. REPOSICION DE PAVIMENTOS Y SEÑALIZACION

ANEXO: CALCULOS JUSTIFICATIVOS

CONCLUSIÓN.

2. PLIEGO DE CONDICIONES.

3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

4. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD.

5. PLANOS.

1. SITUACION
2. TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSION
3. DETALLES

Toledo, junio de 2021

1. ANTECEDENTES

El encargo es realizado por *SAGRARIO MARTIN FORERO Y VITAE CAPS, S.A.* para realizar las instalaciones de líneas subterráneas de baja tensión para dotar de suministro eléctrico a dos edificios destinados a 35 y 25 viviendas, situado en la Ronda de Buenavista de Toledo.

Es objeto de este proyecto la redacción de los documentos necesarios para la ejecución de la Instalación de la Línea Subterránea de Baja Tensión.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Tiene por objeto el presente proyecto, la aplicación de las normas técnicas y reglamentarias que han de servir de base para las instalaciones que se desean realizar en la obra que nos ocupa, con el fin de conseguir una ejecución correcta de las mismas y adaptada a la normativa y exigencias actuales.

También para que sirva como documento a los organismos competentes afectados en su legalización, de una vez aprobada su validez por aquellos, se dignan a dar paso al desarrollo de las actividades propias de este tipo de locales.

3. IDENTIFICACIÓN

PROPIEDAD: **SAGRARIO MARTIN FORERO**
Calle Méjico nº 6
45004.- Toledo

D.N.I. 03.768.854-M.

VAREDO ASTORIA S.L.
C/ Palomequejo s/n
45230.- Numancia de la Sagra, Toledo

C.I.F. B-45916640

EMPLAZAMIENTO: Ronda Buenavista
45005 Toledo

4. EMPRESA INSTALADORA.

La ejecución de la obra que es objeto de este proyecto deberá ser llevada a cabo por una empresa instaladora eléctrica reconocida por los organismos competentes y además deberá estar registrada en Dirección Provincial de Industria y Energía de Toledo.

5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.** Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. nº 224 de 18 de septiembre de 2.002.
- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09,** aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero de 2008 B.O.E. 19 de marzo de 2008.
- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.** Aprobado por Real Decreto 3.275/1982, de noviembre, B.O.E. 1-12-82.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, Real Decreto 3275/1982**. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de octubre de 1984, B.O.E. de 25-10-84.
- **Autorización de Instalaciones Eléctricas.** Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- **Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional** y desarrollos posteriores**.** Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-94.
- **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).
- **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.
- **Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía**, Decreto de 12 Marzo de 1954 y **Real Decreto 1725/84** de 18 de Julio.
- **Real Decreto 2949/1982** de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.
- Orden 14-7-97 de la Consejería de Industria, Trabajo y Turismo por la que se establece el contenido mínimo en proyectos técnicos de determinados tipos de instalaciones industriales.
- NTE-IEP. Norma tecnológica del 24-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Ordenanzas municipales del Excelentísimo Ayuntamiento de Toledo.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

6. LINEA DE DISTRIBUCION SUBTERRANEA DE BAJA TENSIÓN

6.1. EMPRESA SUMINISTRADORA.

La empresa que dará suministro eléctrico a la instalación que nos ocupa, será i-DE realizándose este a partir del Centro de Transformación de Compañía, que se instalará en el PERI, tal y como puede verse en planos.

La clase de energía será:

- Corriente: ..... alterna trifásica +neutro
- Tensión nominal: 230/400V
- Frecuencia nominal: ..... 50 Hz
- Sistema de puesta a tierra: ..... Neutro unido a tierra
- Aislamiento de los cables: 0,6/1kV
- Factor de potencia *Cosφ*: 0,90

6.2. PREVISIÓN DE CARGAS

Las líneas de distribución dimensionadas darán servicio eléctrico a los siguientes abonados:

Uso	Parcela	Nº Suministros	Potencia Unitaria Kw	Potencia Simultanea Kw	Potencia Total Kw
Vivienda	RP01	35	9,20	205,16	
Comercial y Servicios Comunes	TC01		90,00	90,00	
					295,16
Vivienda	RP02	25	9,20	159,16	
Comercial y Servicios Comunes	TC02		50,00	70,00	
					229,16

Se instalarán dos líneas para cada parcela

6.3. TRAZADO DE LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN.

Las redes de distribución estarán compuestas por cuatro líneas que entroncarán desde el cuadro de baja tensión del CT que se instalará, hasta los mechinales de los edificios.

A partir de este punto se les dará continuidad para dar suministro según los planos.

Las líneas de distribución serán realizadas con conductor de aluminio XZ1 0,6/1 KV 3x240+1x150 mm^2, entubada en todo su recorrido.

Las líneas eléctricas, en su recorrido, sólo afectarán a terrenos de dominio público.

Todos los elementos constructivos se ajustan al Proyecto tipo de Líneas Subterráneas de Baja Tensión de la compañía suministradora Iberdrola.

Características generales de la Línea 1 RP-01:

-. Potencia total: ..... 146,00 KW
-. Intensidad máxima: ..... 234,15 A
-. Longitud del tramo: ..... 70 m
-. Caída de tensión (v): ..... 4,06 V
-. Caída de tensión (%): ..... 1,02 %
-. Conductor: ..... XZ1 0,6/1 KV 3x240mm^2+1x150mm^2 AL
Enterrado bajo tubo Ø160.

Características generales de la Línea 2 RP-01:

-. Potencia total: ..... 150,00 KW
-. Intensidad máxima: ..... 240,56 A
-. Longitud del tramo: ..... 70 m
-. Caída de tensión (v): ..... 4,17 V
-. Caída de tensión (%): ..... 1,04 %
-. Conductor: ..... XZ1 0,6/1 KV 3x240mm^2+1x150mm^2 AL
Enterrado bajo tubo Ø160.

Características generales de la Línea 3 RP-02:

-. Potencia total: ..... 130,00 KW
-. Intensidad máxima: ..... 208,49 A
-. Longitud del tramo: ..... 180 m
-. Caída de tensión (v): ..... 9,30 V
-. Caída de tensión (%): ..... 2,33 %
-. Conductor: ..... XZ1 0,6/1 KV 3x240mm^2+1x150mm^2 AL
Instalado en bandeja.

Características generales de la Línea 4 RP-02:

-. Potencia total: ..... 100,00 KW
-. Intensidad máxima: ..... 160,38 A
-. Longitud del tramo: ..... 180 m
-. Caída de tensión (v): ..... 7,15 V
-. Caída de tensión (%): ..... 1,79 %
-. Conductor: ..... XZ1 0,6/1 KV 3x240mm^2+1x150mm^2 AL
Enterrado bajo tubo Ø160.

6.4. CONDUCTORES.

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipo XZ1 (S), según NI 56.37.01, de las características siguientes:

- Conductor Aluminio.
- Secciones 50 - 95 - 150 y 240 mm².
- Tensión asignada 0,6/1 kV.
- Aislamiento Polietileno reticulado (XLPE).
- Cubierta Poliolefina (Z1).
- Categoría de resistencia al incendio UNE-EN 60332-1-2 (S) seguridad.

Todas las líneas serán siempre de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro.

La utilización de las diferentes secciones será la siguiente:

* Las secciones de 150 mm^2 y 240 mm^2, se utilizaran en la red subterránea de distribución en BT y en los puentes de unión de los transformadores de potencia con sus correspondientes cuadros de distribución de BT. Además la sección de 150 mm^2 se utilizará como neutro de la sección de fase de 240 mm^2.
* La sección de 95 mm^2, se utilizara como neutro de la sección de 150 mm^2, como línea de derivación de la red general y acometidas.
* La sección de 50 mm^2, solo se utilizará como neutro de la sección de 95 mm^2 y acometidas individuales.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior a un 5 % de la tensión nominal y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento.

Cuando la intensidad a transportar sea superior a la admisible por un solo conductor se podrá instalar más de un conductor por fase, según los siguientes criterios:

- Emplear conductores del mismo material, sección y longitud.
- Los cables se agruparán al tresbolillo, en ternas dispuestas en uno o varios niveles.

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

El conductor neutro tendrá como mínimo, en distribuciones trifásicas a cuatro hilos, una sección igual a la sección de los conductores de fase para secciones hasta 10 mm² de cobre o 16 mm² de aluminio, y una sección mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y 16 mm² de aluminio, para secciones superiores. En distribuciones monofásicas, la sección del conductor neutro será igual a la sección del conductor de fase.

El conductor neutro deberá estar identificado por un sistema adecuado. Deberá estar puesto a tierra en el centro de transformación o central generadora, y como mínimo, cada 500 metros de longitud de línea. Aun cuando la línea posea una longitud inferior, se recomienda conectarlo a tierra al final de ella. La resistencia de la puesta a tierra no podrá superar los 20 ohmios.

Este valor de resistencia de tierra será tal que no dé lugar a tensiones de contacto superiores a 50 V.

Los aislamientos de los conductores irán marcados de colores distintos para poder identificarlos, de acuerdo con el siguiente criterio:

Neutro	Gris
Fase R	Verde
Fase S	Amarillo
Fase T	Marrón

En cualquier caso, siempre se atenderá a las Recomendaciones de la compañía suministradora de la electricidad.

6.5. EMPALMES Y CONEXIONES.

Los empalmes y conexiones de los conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. Asimismo, deberá quedar perfectamente asegurada su estanquidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

Un método apropiado para la realización de empalmes y conexiones puede ser mediante el empleo de tenaza hidráulica y la aplicación de un revestimiento a base de cinta vulcanizable.

6.6.

6.7. CANALIZACIONES.

La red de distribución de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A, no admite la instalación de cables enterrados, puesto que en el caso de avería debido a responsabilidad de reposición del suministro en el menor tiempo posible, la canalización enterrada supone un obstáculo para la consecución de este objetivo. Por otro lado, la canalización entubada minimiza riesgos durante los trabajos necesarios para construir una línea subterránea. Excepcionalmente, se podrá admitir la instalación de cables directamente enterrados en zonas no urbanas, previa justificación por parte del proyectista y acuerdo con IBERDROLA.

Las canalizaciones en general, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Ninguna conexión se encontrara dentro ubicada en el interior de la tubular para ello se utilizara una arqueta.

6.7.1. CABLES ENTUBADOS EN ZANJA

Con el objeto de unificar criterios en las profundidades de las zanjas entre Reglamentos de baja tensión y Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias además de unificar criterios con relación a construcción de líneas subterráneas se establece un criterio único de profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, que no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena u hormigón según corresponda. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

Los cables se alojarán en zanjas de 0,85 m de profundidad mínima y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con los correspondientes entibados u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de unos 0,28 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes, sobre esta capa de tierra, se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de líneas), como advertencia de la presencia de cables eléctricos, Las características, color, etc., de la cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

Sobre la cinta de señalización se colocará una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de unos 0,10 m de espesor. Por último se colocará en unos 0,15 m de espesor un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 y otra de 0,12m de espesor de reposición del pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura en total, o una capa de 0,27m tierra en el caso de reposición de jardines.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

Se instalará un multitubo, designado como MTT 4x40, y su correspondiente soporte, según NI 52.95.20, que se utilizará cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

La guía de instalación del ducto y accesorios, se encuentra definida en el MT 2.33.14 “Guía de instalación de los cables óptico subterráneos”, mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en la NI 52.95.20 “Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.

6.7.2. ARQUETAS DE REGISTRO

Si fuese necesaria la colocación de arquetas de registro en las instalaciones de cables subterráneos, para permitir la instalación, empalme, derivación, reposición y reparación de los cables, deberá justificarse su absoluta necesidad.

Las arquetas de registro se construirán rectangulares con paredes de ladrillo de 12,5 cm de espesor con unas dimensiones interiores de tamaño suficiente para poder practicar manipulaciones en los cables con comodidad, se realizarán de acuerdo con el plano de detalles.

El fondo de las arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Las tapas de las arquetas serán del tipo M2-T2

6.7.3. CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización debe señalizarse por una cinta de atención a 10 cm como mínimo sobre los cables, a una profundidad mínima de 15 cm y una profundidad máxima de 30 cm.

6.8. CONDICIONES GENERALES PARA CRUCES.

Las zanjas tendrán una anchura mínima de 0,35 m para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando de considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm Ø, destinado a este fin. Este tubo dará continuidad en todo su recorrido.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo.

En el fondo de la zanja y en toda su extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural H 12,5, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural H 12,5 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento; para este rellenado se utilizará hormigón no estructural H 12,5, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será todo-uno o zahorra.

Después se colocará un firme de hormigón no estructural H 12,5 de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

6.8.1. CALLES Y CARRETERAS.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

6.8.2. FERROCARRILES.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón, y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

6.8.3. OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurran por encima de los de alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 6.4.2.

6.8.4. CABLES DE TELECOMUNICACIÓN.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en apartados anteriores.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

6.8.5. CANALIZACIONES DE AGUA Y GAS.

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 6.4.2.

6.8.6. CONDUCCIONES DE ALCANTARILLADO.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.

No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos, etc), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito en el apartado 6.4.2.

6.8.7. DEPÓSITOS DE CARBURANTE.

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

6.9. PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

6.9.1. OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 6.4.2.

6.9.2. CABLES DE TELECOMUNICACIÓN.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 6.4.2.

6.9.3. CANALIZACIONES DE AGUA.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 6.4.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

6.9.4. CANALIZACIONES DE GAS.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 6.4.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal. Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

6.9.5. ACOMETIDAS (CONEXIONES DE SERVICIO).

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 6.4.2.

6.10.PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles o interruptores automáticos existentes en la cabecera de la línea principal, que avance del Centro de Transformación.

Para la protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles clase gG se indican en el siguiente cuadro las intensidades nominales de los mismos.

Cable 0,6/1 kV	Cartuchos fusibles "gG" (Sobrecargas) $I_f = 1{,}6\ I_n < 1{,}45\ I_z$ $I_n \leq 0{,}91\ I_z$ (A)		
	Directamente soterrados	**En tubular soterrada**	**Al aire protegido del sol**
4 x 50 Al	**100**	**100**	**100**
3 x 95 + 1 x 50 Al	**160**	**125**	**160**
3 x 150 + 1 x 95 Al	**200**	**200**	**250**
3 x 240 + 1 x 150 Al	**250**	**250**	**315**

Siendo:

I_f: corriente convencional de fusión
I_n: corriente asignada de un cartucho fusible
I_z: corriente admisible para los conductores cargados s/UNE 20 460 -5-523

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra sobrecargas y cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente se protege y que se indica en el siguiente cuadro expresado en metros.

Longitud máxima del cable protegida en metros contra cortocircuitos y sobrecargas para tubulares soterradas						
Icc I máxima	580	715	950	1250	1650	2200
Fusibles "gG" Calibre In (A)	100	125	160	200	250	315
4 x 50 Al	192	156	117	89	67	51
3 x 95 + 1 x 50 Al	255	207	156	118	90	67
3 x 150 +1 x 95 Al	458	371	280	212	161	121
3 x 240 +1 x 150 Al	702	570	429	326	247	185

Nota: las longitudes de la tabla se consideran partiendo del cuadro de BT del centro de transformación.

6.11.SISTEMAS DE PROTECCION.

Para la protección contra contactos directos (ITC-BT-22) se han tomado las medidas siguientes:

- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.
- Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado "XLPE", tensión asignada 0,6/1 kV, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

Para la protección contra contactos indirectos (ITC-BT-22), la Cía. Suministradora obliga a utilizar en sus redes de distribución en BT el esquema TT, es decir, Neutro de B.T. puesto directamente a tierra y masas de la instalación receptora conectadas a una tierra separada de la anterior, así como empleo en dicha instalación de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local y características del terreno.

Por otra parte, es obligada la conexión del neutro a tierra en el centro de transformación y cada 500 metros (según ITC-BT-06 e ITC-BT-07), sin embargo, aunque la longitud de cada uno de los circuitos sea inferior a la cifra reseñada, el neutro se conectará como mínimo una vez a tierra al final de cada circuito.

6.12.PUESTA A TIERRA

Con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueda presentarse, se dispondrán puestas a tierra del conductor neutro.

6.12.1. CONSTITUCIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA

Los electrodos y conductores de unión a tierra deberán cumplir las especificaciones de la instrucción ITC BT-18 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

6.12.2. PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

El conductor neutro de las líneas subterráneas de distribución pública se conectará a tierra en el Centro de Transformación, en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Instalaciones de Alta Tensión. Fuera del Centro de Transformación es recomendable su puesta a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red por lo menos cada 200 m, preferentemente en los puntos de derivación.

La continuidad del conductor neutro quedará asegurada en todo momento, siendo de aplicación para ello lo dispuesto a continuación:

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución, salvo que esta interrupción sea realizada por alguno de los dispositivos siguientes:

- Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro al mismo tiempo que en las fases (corte omnipolar simultáneo) o que establezcan la conexión del neutro antes que las fases y desconecten éstas antes que el neutro.

- Uniones amovibles en el neutro próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizadas y que sólo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas, no debiendo en este caso ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas estas sin haberlo sido previamente el neutro.

- Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico, tanto, con las partes a proteger como con los electrodos. Estas conexiones se efectuaran por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de grapas de conexión atornilladas, elementos de compresión o soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión. Quedando terminantemente prohibido el empleo de soldadura de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata, etc.

La línea de enlace con el electrodo deberá ser lo más corta posible y sin cambios bruscos de dirección, no debiendo estar sujeta a esfuerzos mecánicos.

6.13.CAJA GENERAL DE PROTECCION.

Es la caja que aloja los elementos de protección de la línea general de alimentación. Se instalará preferentemente sobre las fachadas exteriores del edificio, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Cuando la acometida sea subterránea se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general de protección se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

No se alojarán más de dos cajas generales de protección en el interior del mismo nicho, disponiéndose una caja por cada línea general de alimentación.

La caja general de protección a utilizar corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente. Dentro de la misma se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

La caja general de protección cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrá grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y será precintable.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

La intensidad nominal de estas cajas serán de 250 A, alojándose en su interior fusibles calibrados de tipo cuchilla de protección de la línea general de alimentación.

7. REPOSICION DE PAVIMENTOS Y SEÑALIZACION

Se repondrá el pavimento y servicios afectados por las obras, y se adoptarán y señalizarán las medidas de seguridad

ANEXO: CALCULOS JUSTIFICATIVOS

LINEA SUBTERRANEA EN BAJA TENSIÓN

DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN

La distribución se realizará en sistema trifásico a las tensiones de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

Para la elección de un cable deben tenerse en cuenta, en general, cuatro factores principales cuya importancia difiere en cada caso.

Dichos factores son:

- Tensión de la red y su régimen de explotación.
- Intensidad a transportar en determinadas condiciones de instalación.
- Caídas de tensión en régimen de carga máxima prevista.
- Intensidades y tiempo de cortocircuito.

Las características de los conductores en régimen permanente a título orientativo serán las siguientes:

Sección mm^2	**R-20º Ω/Km.**	**X Ω/Km.**	**Intensidad admisible en tubular soterrado A**
50	0.641	0.080	115
95	0.320	0.076	175
150	0.206	0.075	230
240	0.125	0.070	305

A estos valores orientativos se deberán aplicar los coeficientes de reducción, según lo especificado en la MIBT 007.

Para justificar la sección de los conductores se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Intensidad máxima admisible por el cable.

b) Caída de tensión.

La elección de la sección del cable a adoptar está supeditada a la capacidad máxima del cable y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5%. Cuando el proyecto sea de una derivación a conectar a una línea ya existente, la caída de tensión admisible en la derivación se condicionará de forma que, sumado al de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el 5% para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.

Para la elección entre los distintos tipos de líneas desde el punto de vista de la sección de los conductores, aparte de las limitaciones de potencia máxima a transportar y de caída de tensión, que se fijan en cada uno, deberá realizarse un estudio técnico-

económico desde el punto de vista de pérdidas, por si fuera justificado con el mismo la utilización de una sección superior a la determinada por los conceptos anteriormente citados.

DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN EN FUNCIÓN DE LA INTENSIDAD.

La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado, de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en las NI 56.31.21 y 56.31.91, o en los datos suministrados por el fabricante.

INTENSIDAD

La intensidad se determinará por la fórmula:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

CAÍDA DE TENSIÓN

La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot \left(R \cdot \cos\varphi + X \cdot sen\varphi\right)$$

en donde:

W =	Potencia en KW
U =	Tensión compuesta en KV
ΔU =	Caída de tensión
I =	Intensidad en amperios
L =	Longitud de la línea en Km.
R =	Resistencia del conductor en Ω/Km.
X =	Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω/Km.
Cosφ =	Factor de potencia

CÁLCULO DE LA RED SUBTERRANEA EN BAJA TENSIÓN

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y teniendo en cuenta el factor de simultaneidad, se obtienen los siguientes resultados:

TRAMO	P (Kw)	In (A)	Lp (m)	S Al (mm^2)	Δ Up (V)	Δ Ut (%)
Línea 1 RP-01	*146,00*	*234,15*	*70*	*240*	*4,06*	*1,02*
Línea 2 RP-01	*150,00*	*240,56*	*70*	*240*	*4,17*	*1,04*
Línea 3 RP-02	*130,00*	*208,49*	*180*	*240*	***9,30***	***2,33***
Línea 4 RP-02	*100,00*	*160,38*	*180*	*240*	*7,15*	*1,79*

Máxima caída de tensión: **ΔUt = 2,33%**

CONCLUSIÓN

Por cuanto antecede y demás documentos que se acompañan, los Técnicos que suscriben consideran que las instalaciones que se pretenden legalizar quedan justificadas, estando no obstante dispuesto a ampliar y aclarar cuantos datos se estimen necesarios para su correcta interpretación, por lo que espera sean concedidas las autorizaciones necesarias para su inmediata puesta en funcionamiento.

Toledo, junio de 2021



LUIS ALBERTO GONZÁLEZ DE LA CAL
Ingeniero Industrial C.O.I.I.M. *18.025*
Ingeniero Técnico Industrial *726*
C.O.I.T.I. Toledo

ALBERTO BALMORI BLANCO
Ingeniero Industrial C.O.I.I.M. *18.036*
Ingeniero Técnico Industrial *551*
C.O.I.T.I. Toledo



BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA / JESÚS GÓMEZ-E. SÁNCHEZ-I.
1289/ 1294 C.O.A.C.M.

PROYECTO
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO
EN TOLEDO

Titular: **SAGRARIO MARTIN FORERO**
VAREDO ASTORIA S.L.

Situación: **RONDA BUENAVISTA**

45005 TOLEDO

INDICE

1. ANTEDEDENTES
2. OBJETO DEL PROYECTO
3. IDENTIFICACIÓN
4. EMPRESA INSTALADORA.
5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.
6. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
7. SUMINISTRO DE LA ENERGIA.
8. CLASIFICACION DE LA INSTALACION Y REQUISITOS FOTOMETRICOS.
8.1. Alumbrado vial.
8.2. Alumbrados especificos.
8.3. Alumbrado ornamental.
8.4. Alumbrado para vigilancia y seguridad nocturna.
9. ILUMINANCIAS Y UNIFORMIDADES DE LOS VIALES.
10. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.
11. LIMITACION DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA.
12. EFICIENCIA ENERGETICA.
12.1. Requisitos minimos de eficiencia energetica (ε).
12.2. Calificacion energetica de las instalaciones de alumbrado.
13. DISPOSICION DE VIALES Y SISTEMA DE ILUMINACION ADOPTADO.
14. TIPO DE LUMINARIA.
15. SOPORTES.
16. CANALIZACIONES.
16.1. Redes subterraneas.
17. CONDUCTORES.
18. SISTEMAS DE PROTECCION.
19. COMPOSICION DE LOS CUADROS DE PROTECCION, MEDIDA Y CONTROL.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

CONCLUSION

Toledo, Enero de 2021

1. ANTEDEDENTES

El encargo es realizado por *SAGRARIO MARTIN FORERO Y VITAE CAPS, S.A.*, se disponen a realizar un Plan Especial de Reforma Interior en la Unidad de Actuación UA38 de Toledo, a las que es necesario dotar de suministro de Alumbrado Público.

Es objeto de este proyecto la redacción de los documentos necesarios para la ejecución de la Instalación de la *Red de Alumbrado Público* de dicha Unidad de Actuación.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Tiene por objeto el presente proyecto, la aplicación de las normas técnicas y reglamentarias que han de servir de base para las instalaciones que se desean realizar en la obra que nos ocupa, con el fin de conseguir una ejecución correcta de las mismas y adaptada a la normativa y exigencias actuales.

3. IDENTIFICACIÓN

PROPIEDAD: **SAGRARIO MARTIN FORERO**
Calle Méjico nº 6
45004.- Toledo

D.N.I. 03.768.854-M.

VAREDO ASTORIA S.L.
C/ Palomequejo s/n
45230.- Numancia de la Sagra, Toledo

C.I.F. B-45916640

EMPLAZAMIENTO: Ronda Buenavista
45005 Toledo

4. EMPRESA INSTALADORA.

La ejecución de las obras que son objeto de este proyecto deberán ser llevadas a cabo por una empresa instaladora eléctrica reconocida por los organismos competentes y además deberá estar registrada en la Delegación Provincial de Industria de Toledo.

5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- RD 1890/2008 REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE – Alumbrado Exterior (B.O.E. 12.8.78).
- Normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- 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.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

6. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

La unidad de actuación donde se desarrolla la acción urbanística dispone de infraestructura de alumbrado público, que además el ayuntamiento se dispone a renovar próximamente.

Las actuaciones que hay que realizar serian cambiar dos luminarias existentes en la carretera TO-20, para poder iluminar adecuadamente al nuevo carril de acceso que se realizará a dicha carretera.

También se instalarán dos báculos de ocho metros de altura para iluminar el nuevo vial V04 de acceso a la carretera TO-20, estos báculos dispondrán a 5 metros otro brazo para iluminación peatonal. En este nuevo vial V-04 existirá un paso de peatones que se iluminará con la luminaria LUMA BGP621 T25 1XLED59-4S

7. SUMINISTRO DE LA ENERGIA.

La energía se le suministrará a la tensión de 400/230 V, procedente de la red de distribución en B.T. que se realizará en la zona, propiedad de Iberdrola, empresa productora y distribuidora de energía eléctrica en la zona.

Las nuevas luminarias a instalar se conectarán a las redes de alumbrado público existentes en la zona.

8. CLASIFICACION DE LA INSTALACION Y REQUISITOS FOTOMETRICOS.

8.1. ALUMBRADO VIAL.

8.1.1. Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado.

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece a continuación:

Clasificación	*Tipo de Vía*	*Velocidad del tráfico rodado km/h*
A	Alta velocidad	v > 60
B	Moderada velocidad	30 < v ≤60
C	Carriles bici	-----
D	Baja velocidad	5 < v ≤30
E	Vías peatonales	v ≤5

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior. En las tablas siguientes se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto.

Clases de alumbrado para vías tipo A

Situaciones de proyecto	*Tipos de vías*	*Clase de alumbrado*
A1	Autopistas y autovías:	
	IMD ≥ 25.000	ME1
	IMD ≥ 15.000 y < 25.000	ME2
	IMD < 15.000	ME3a
	Vías rápidas:	
	IMD > 15.000	ME1
	IMD < 15.000	M2
A2	Interurbanas sin separac. aceras:	
	Ctras. locales zonas rurales:	
	IMD ≥ 7.000	ME1/ME2
	IMD < 7.000	ME3a/ME4a
A3	Colectoras y rondas circunvalación:	
	Interurbanas accesos no restringidos:	
	Urbanas tráfico importante:	
	Principales ciudad y travesías poblaciones:	
	IMD ≥25.000	ME1
	IMD ≥15.000 y < 25.000	ME2
	IMD ≥7.000 y < 15.000	ME3b
	IMD < 7.000	ME4a/ME4b

Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	*Tipos de vías*	*Clase de alumbrado*
B1	Urbanas secund. conex. urb. traf. imp.:	
	Distrib. locales y accesos resid. y fincas:	
	IMD ≥ 7.000	ME2/ME3c
	IMD < 7.000	ME4b/ME5/ME6
B2	Locales áreas rurales:	
	IMD ≥ 7.000	ME2/ME3b
	IMD < 7.000	ME4b/ME5

Clases de alumbrado para vías tipo C y D

Situaciones de proyecto	*Tipos de vías*	*Clase de alumbrado*
C1	Carriles bici independientes:	
	Flujo ciclistas Alto	S1/S2
	Flujo ciclistas Normal	S3/S4
D1 - D2	Areas aparcam. autopistas y autovías:	
	Aparcamientos en general:	
	Estaciones de autobuses:	
	Flujo peatones Alto	CE1A/CE2
	Flujo peatones Normal	CE3/CE4
D3 - D4	Resid. suburb. con aceras para peatones:	
	Zonas velocidad muy limitada:	
	Flujo peatones y ciclistas Alto	CE2/S1/S2
	Flujo peatones y ciclistas Normal	S3/S4

Clases de alumbrado para vías tipo E

Situaciones de proyecto	*Tipos de vías*	*Clase de alumbrado*
E1	Peatonales y aceras:	
	Paradas de autobús:	
	Areas comerciales peatonales:	
	Flujo peatones Alto	CE1A/CE2/S1
	Flujo peatones Normal	S2/S3/S4
E2	Zonas comerc.acceso restringido	
	Flujo peatones Alto	CE1A/CE2/S1
	Flujo peatones Normal	S2/S3/S4

8.1.2. Niveles de Iluminación de los viales.

A continuación, se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

*Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B **

Clase de Alumbrado	Luminancia Media Lm (cd/m²)	Uniformidad Global Uo	Uniformidad longitudinal Ul	Incremento Umbral TI(%)	Relación Entorno SR
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	--

*Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B **

Clase de Alumbrado	Calz. seca Luminancia media Lm (cd/m²)	Calz. seca Uniformidad Global Uo	Calz. seca Uniformidad longitudinal Ul	Calz. Húm Uniformidad Global Uo	Incremento Umbral TI (%)	Relación Entorno SR
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	--	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	--	0,15	15	0,50

*Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E **

Clase de Alumbrado	Ilumin. Horiz. Media Em (lux)	Ilumin. Horiz. Mínima Emin (lux)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

*Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E **

Clase de Alumbrado	Ilumin. Horiz. Media Em (lux)	Uniformidad media (Um)
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

* Los valores indicados son mínimos de servicio con mantenimiento, excepto TI que son valores máximos iniciales.

8.2. ALUMBRADOS ESPECIFICOS.

8.2.1. Alumbrado de Pasarelas Peatonales, Escaleras y Rampas.

La clase de alumbrado será CE2 y, en caso de riesgo de inseguridad ciudadana, podrá adoptarse la clase CE1. Cuando existan escaleras y rampas de acceso, la iluminancia en el plano vertical no será inferior al 50 % del valor en el plano horizontal de forma que se asegure una buena percepción de los peldaños.

8.2.2. Alumbrado de Pasos Subterráneos Peatonales.

La clase de alumbrado será CE1, con una uniformidad media de 0,5 pudiendo elevarse, en el caso de que se estime un riesgo de inseguridad alto, a CE0 y la misma uniformidad. Asimismo, en el supuesto de que la longitud del paso subterráneo peatonal así lo exija, deberá preverse un alumbrado diurno con un nivel luminoso de 100 lux y una uniformidad media de 0,5.

8.2.3. Alumbrado Adicional de Pasos de Peatones.

En el alumbrado adicional de los pasos de peatones, cuya instalación será prioritaria en aquellos pasos sin semáforo, la iluminancia de referencia mínima en el plano vertical será de 40 lux, y una limitación en el deslumbramiento G2 en la dirección de circulación de vehículos y G3 en la dirección del peatón. La clase de alumbrado será CE1 en áreas comerciales e industriales y CE2 en zonas residenciales.

8.2.4. Alumbrado de Parques y Jardines.

Los viales principales, tales como accesos al parque o jardín, sus paseos y glorietas, áreas de estancia y escaleras, que estén abiertos al público durante las horas nocturnas, deberán iluminarse como las vías de tipo E.

8.2.5. Alumbrado de Pasos a Nivel de Ferrocarril.

El nivel de iluminación sobre la zona de cruce, comenzando a una distancia mínima de 40 m y finalizando 40 m después, será CE2, recomendándose una clase de alumbrado CE1.

8.2.6. Alumbrado de Fondos de Saco.

El alumbrado de una calzada en fondo de saco se ejecutará de forma que se señalen con exactitud a los conductores los límites de la calzada. El nivel de iluminación de referencia será CE2.

8.2.7. Alumbrado de Glorietas.

Además de la iluminación de la glorieta el alumbrado deberá extenderse a las vías de acceso a la misma, en una longitud adecuada de al menos 200 m en ambos sentidos.

Los niveles de iluminación para glorietas serán un 50 % mayores que los niveles de los accesos o entradas, con los valores de referencia siguientes:

- Iluminancia media horizontal: Em ≥40 lux
- Uniformidad media: Um ≥0,5
- Deslumbramiento máximo: GR ≤45

8.2.8. Alumbrado de Túneles y Pasos Inferiores.

Se considerarán como valores de referencia, los niveles de iluminación especificados en la Publicación CIE 88:2004 "Guía para alumbrado de túneles de carretera y pasos inferiores".

8.2.9. Aparcamientos de vehículos al aire libre.

El alumbrado de aparcamientos al aire libre cumplirá con los requisitos fotométricos de las clases de alumbrado correspondientes a la situación de proyecto D1-D2.

8.2.10. Alumbrado de Áreas de Trabajos Exteriores.

Se considerarán como valores de referencia, los niveles de iluminación especificados en la norma EN 12464-2007.

8.3. ALUMBRADO ORNAMENTAL.

Los valores de referencia de los niveles de iluminancia media en servicio, con mantenimiento de la instalación, del alumbrado ornamental serán los establecidos en la ITC-EA-02.

8.4. ALUMBRADO PARA VIGILANCIA Y SEGURIDAD NOCTURNA.

Los valores de referencia de los niveles de iluminancia media vertical en fachada del edificio y horizontal en las inmediaciones del mismo, en función de la reflectancia o factor de reflexión de la fachada, serán:

Factor de reflexión Fachada Edificio	Iluminancia Media Em (lux) Vertical en Fachada	Horizontal en Inmediaciones
Muy clara	1	1
Normal	2	2
Oscura	4	2
Muy oscura	8	4

* Los valores indicados son mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado.

En las áreas destinadas a actividades industriales, comerciales, de servicios, deportivas, recreativas, etc. los niveles de referencia medios de iluminancia serán los siguientes:

- Áreas de riesgo normal: 5 lux.
- Áreas de riesgo elevado: 20 lux.
- Áreas de alto riesgo: 50 lux.

9. ILUMINANCIAS Y UNIFORMIDADES DE LOS VIALES.

En cuanto a iluminancias y uniformidades de iluminación, los valores aconsejados para viales de ámbito municipal (en España) se indican en la publicación sobre Alumbrado Público del Ministerio de la Vivienda (1965), y que figuran en la siguiente tabla:

	VALORES MINIMOS		VALORES NORMALES	
TIPO DE VIA	Iluminación Media lx	Factor de Uniformidad	Iluminación Media lx	Factor de Uniformidad
Carreteras de las redes básica o afluente	15	0.25	22	0.30
Vías principales o de penetración continuación de carreteras de las redes básica o afluente	15	0.25	22	0.30
Vías principales o de penetración continuación de carreteras de la red comarcal	10	0.25	15	0.25
Vías principales o de penetración continuación de carreteras de las redes local o vecinal	7	0.20	10	0.25
Vías industriales	4	0.15	7	0.20
Vías comerciales de lujo con tráfico rodado	15	0.25	22	0.30
Vías comerciales con tráfico rodado, en general	7	0.20	15	0.25
Vías comerciales sin tráfico rodado	4	0.15	10	0.25
Vías residenciales con tráfico rodado	7	0.15	10	0.25
Vías residenciales con poco tráfico rodado	4	0.15	7	0.20
Grandes plazas	15	0.25	20	0.30
Plazas en general	7	0.20	10	0.25
Paseos	10	0.25	15	0.25

10. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.

La clasificación de las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar, será:

Clasificación de zonas	Descripción
E1	Áreas con entornos o paisajes oscuros
E2	Áreas de brillo o luminosidad baja
E3	Áreas de brillo o luminosidad media
E4	Áreas de brillo o luminosidad alta

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo, con excepción del alumbrado festivo y navideño. Se iluminará solamente la superficie que se quiera dotar de alumbrado.

El flujo hemisférico superior instalado FHSinst o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona no superará los límites siguientes:

Zona	FHSinst
E1	$\leq$ 1 %
E2	$\leq$ 5 %
E3	$\leq$ 15 %
E4	$\leq$ 25 %

En la zona E1 se utilizarán lámparas de vapor de sodio. Cuando no sea posible, se procederá a filtrar la radiación de longitudes de onda inferiores a 440 nm.

11. LIMITACION DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA.

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta sobre residentes y ciudadanos en general, con excepción del alumbrado festivo y navideño, las instalaciones de alumbrado exterior se diseñarán para cumplir los valores máximos siguientes:

Parámetros luminotécnicos	Zona E1	Zona E2	Zona E3	Zona E4
Iluminación vertical	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensidad luminosa emitida luminarias	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media fachadas	5 cd/m²	5 cd/m²	10 cd/m²	25 cd/m²
Luminancia máxima fachadas	10 cd/m²	10 cd/m²	60 cd/m²	150 cd/m²
Luminancia máxima señales y anuncios	50 cd/m²	400 cd/m²	800 cd/m²	1.000 cd/m²
Incremento de umbral de contraste	Sin iluminac. TI = 15 % para adaptación a L = 0,1 cd/m²	ME5 TI = 15 % para adaptación a L = 1 cd/m²	ME3 / ME4 TI = 15 % para adaptación a L = 2 cd/m²	ME1 / ME2 TI = 15 % para adaptación a L = 5 cd/m²

12. EFICIENCIA ENERGETICA.

12.1.REQUISITOS MINIMOS DE EFICIENCIA ENERGETICA (ε).

A/ Instalaciones de alumbrado vial funcional (vías clasificadas como A o B).

Las instalaciones de alumbrado vial funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan a continuación:

Iluminación media en servicio Em (lux)	Eficiencia energética mínima (m²·lux / W)
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
≤ 7,5	9,5

B/ Instalaciones de alumbrado vial ambiental (vías clasificadas como C, D o E).

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación, así como disposición de las luminarias, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan a continuación:

Iluminación media en servicio Em (lux)	Eficiencia energética mínima (m²·lux / W)
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5

C/ Instalaciones de alumbrado festivo y navideño.

La potencia asignada de las lámparas incandescentes utilizadas será igual o inferior a 15W.

D/ Otras instalaciones de alumbrado.

Se iluminará únicamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado, instalando lámparas de elevada eficacia luminosa y equipos auxiliares de pérdidas mínimas. Las luminarias y proyectores dispondrán de un rendimiento luminoso elevado.

El factor de utilización y mantenimiento de la instalación será el más elevado posible.

12.2. CALIFICACION ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivo y navideño, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía).

La calificación energética de la instalación, en función del índice de eficiencia energética (Iε) o del índice de consumo energético ICE, será:

Calificación Energética	Indice de consumo energético	Indice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	Iε > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ Iε > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ Iε > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ Iε > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ Iε > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ Iε > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	Iε > 0,20

13. DISPOSICION DE VIALES Y SISTEMA DE ILUMINACION ADOPTADO.

Para la iluminación de los viales principales se ha utilizado una disposición unilateral de luminarias tipo Iridium 3 BGP 382 GRN 100/820 II con lámpara de LED de 80 w sobre báculos de 8 m de altura situadas aproximadamente cada 22 metros.

Para la iluminación de zonas verdes y paseos peatonales se ha utilizado luminarias modelo Quebec BRP775 con lámpara LED de 46 w en brazo saliente a 5 m de altura en los mismos báculos de alumbrado vial.

Para la iluminación de pasos de peatones se ha utilizado luminarias modelo Luma BGP621 con lámpara LED de 40 w en columna de 5 m de altura.

Mediante esta disposición se han conseguido los niveles de iluminación y uniformidad exigidos en el apartado anterior.

Todos estos niveles corresponden a una intensidad a pleno rendimiento, es decir, desde la puesta del sol hasta las horas en que el personal finaliza su habitual jornada de trabajo. En el resto de las horas y siendo en ese lapso de tiempo el tráfico muy escaso, se reducirá el nivel de iluminación citado, quedando la intensidad lumínica al 50 % en todas las luminarias, por medio del equipo reductor de consumo, por lo que el alumbrado resultante de esta situación no cumplirá los valores reseñados anteriormente, ya que lo pretendido en este tiempo es mantener un alumbrado de ”vigilancia y seguridad“.

El funcionamiento normal del alumbrado será automático por medio de célula fotoeléctrica y reloj, aunque a su vez el Centro de Mando incluye la posibilidad de que el sistema actúe manualmente.

14. TIPO DE LUMINARIA.

El alumbrado se realizará mediante los siguientes tipos de luminarias y montajes:

- Luminaria Philips Iridium 3 BGP 382 GRN 100/830 II- Luminaria de alumbrado vial para lámpara de LED de 80w. Con carcasa de aluminio y cierre de vidrio templado plano, lámpara LED 80 w y regulación en cabecera, instalada en báculo de 8 m de altura.
- Luminaria Philips Québec BRP775 Luminaria decorativa con cierre de vidrio, carcasa en aleación de aluminio, inyectado a alta presión y pintada en polvo poliéster, reflector en aluminio de alta pureza anodinado, con lámpara LED de 46 w, montaje en brazo a 5 metros de altura.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.102, montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo

15. SOPORTES.

Las luminarias descritas en el apartado anterior irán instaladas sobre báculos de 10 m y columna de acero galvanizado de 5 m de altura, que se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89).

Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

Las columnas irán provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una tabla de conexiones de material aislante, provista de alojamiento para los fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

16. CANALIZACIONES.

16.1. REDES SUBTERRANEAS.

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables se dispondrán en canalización enterrada bajo tubo, a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro no será inferior a 60 mm.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4. Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.
- Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos Ø > 1 mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

Se colocará un tubo de reserva y una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente, con tapa de fundición de 37x37 cm; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa de resistencia característica Rk= 175 Kg/cm², con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

17. CONDUCTORES.

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, multiconductores o unipolares, tensión asignada 0,6/1 KV, enterrados bajo tubo o instalados al aire.

La sección mínima a emplear en redes subterráneas, incluido el neutro, será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07. Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2x2,5 mm² de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A. El circuito encargado de la alimentación al equipo reductor de flujo, compuesto por Balastro especial, Condensador, Arrancador electrónico y Unidad de conmutación, se realizará con conductores de Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2,5 mm² de sección mínima.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %.

18. SISTEMAS DE PROTECCION.

En primer lugar, la red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4), por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Protección a sobrecargas: Se utilizará un interruptor automático o fusibles ubicados en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.
- Protección a cortocircuitos: Se utilizará un interruptor automático o fusibles ubicados en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apdos. 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:

- Instalación de luminarias Clase I o Clase II. Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.
- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- Aislamiento de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de columnas, y luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).
- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra, así como las partes metálicas de los kioskos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

En tercer lugar, cuando la instalación se alimente por, o incluya, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, será necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico (ITC-BT-09, apdo. 4) en el origen de la instalación (situación controlada).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro, y la tierra de la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla siguiente, según su categoría.

Tensión nominal de la instalación (V)		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Cat. IV	Cat. III	Cat. II	Cat. I
230/400	230	6	4	2,5	1,5

Categoría I: Equipos muy sensibles a sobretensiones destinados a conectarse a una instalación fija (equipos electrónicos, etc).
Categoría II: Equipos destinados a conectarse a una instalación fija (electrodomésticos y equipos similares).
Categoría III: Equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija (armarios, embarrados, protecciones, canalizaciones, etc).
Categoría IV: Equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores, aparatos de telemedida, etc).

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla anterior, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural (bajo riesgo de sobretensiones, debido a que la instalación está alimentada por una red subterránea en su totalidad), cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección a sobretensiones es adecuada.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

RED DE ALUMBRADO PUBLICO

DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN EN FUNCIÓN DE LA INTENSIDAD.

La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado, de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en las NI 56.31.21 y 56.31.91, o en los datos suministrados por el fabricante.

SISTEMA TRIFASICO

INTENSIDAD

La intensidad se determinará por la fórmula:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

CAÍDA DE TENSIÓN

La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot \left(R \cdot \cos\varphi + X \cdot \operatorname{sen}\varphi \right)$$

SISTEMA MONOFASICO

INTENSIDAD

La intensidad se determinará por la fórmula:

$$I = \frac{W}{U \cdot \cos\varphi}$$

CAÍDA DE TENSIÓN

La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula:

$$\Delta U = 2 \cdot I \cdot L \cdot \left(R \cdot \cos\varphi + X \cdot sen\varphi \right)$$

en donde:

W =	Potencia en KW
U =	Tensión compuesta en KV
ΔU =	Caída de tensión
I =	Intensidad en amperios
L =	Longitud de la línea en Km.
R =	Resistencia del conductor en Ω/Km.
X =	Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω/Km.
Cosφ =	Factor de potencia

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm^2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,54|0,54|0			4x6	57/1	90
2	2	3	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,54|0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(250 W)					
2-R	0,032		0,014	(-125 W)					
2-S	0,032		0,014						
2-T	0		0						
3-R	0,032		0,014						
3-S	0,111		0,048*	(-125 W)					
3-T	0		0						

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0 %

CONCLUSIÓN

Por cuanto antecede y demás documentos que se acompañan, los Ingenieros Técnicos Industriales, que suscriben, consideran que las instalaciones que se pretenden legalizar quedan justificadas, estando no obstante dispuesto a ampliar y aclarar cuantos datos se estimen necesarios para su correcta interpretación, por lo que espera sean concedidas las autorizaciones necesarias para su inmediata puesta en funcionamiento.

Toledo, junio de 2021



LUIS ALBERTO GONZÁLEZ DE LA CAL
Ingeniero Industrial C.O.I.I.M. *18.025*
Ingeniero Técnico Industrial *726*
C.O.I.T.I. Toledo

ALBERTO BALMORI BLANCO
Ingeniero Industrial C.O.I.I.M. *18.036*
Ingeniero Técnico Industrial *551*
C.O.I.T.I. Toledo



BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA / JESÚS GÓMEZ-E. SÁNCHEZ-I.
1289/ 1294 C.O.A.C.M.

RED DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACION

Titular: **SAGRARIO MARTIN FORERO**
VAREDO ASTORIA S.L.

Situación: **RONDA BUENAVISTA**

TOLEDO

INDICE

1. MEMORIA
2. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN
3. OBJETO DEL PROYECTO
4. IDENTIFICACIÓN
5. EMPRESA INSTALADORA.
6. CANALIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN

Toledo, junio de 2021

1. ANTEDEDENTES

El encargo es realizado por la empresa *SAGRARIO MARTIN FORERO Y VAREDO ASTORIA S.L.*., van a urbanizar la Unidad de Ronda de Buenavista, a las que es necesario dotar de red de telecomunicaciones.

Es objeto de este proyecto la redacción de los documentos necesarios para la ejecución de la Instalación de la *Red de Telecomunicaciones* de dicha Unidad de Actuación de Ronda de Buenavista.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

La parcela objetivo del proyecto se encuentra ubicada en: PARCELA CATASTRAL 1653056VK1115D Y ARCELA CATASTRAL 1653061VK1115D de TOLEDO.

-

En esta UNIDAD DE ACTUACION DE TOLEDO tenemos DOS TIPOS DE PARCELAS:

	UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA. TOLEDO				
	Ref.	Uso detallado	Suelo	Edificab.	Viv.
RP					
	RP01	Res. Plurifamiliar	853,60	3.289,12	35
	RP02	Res. Plurifamiliar	1.045,00	2.319,88	25
		Total RP	**1.898,60**	**5.609,00**	**60**
	TC01	Terciario Comercial		697,23	
	TC02	Terciario Comercial		491,77	
		Toral TC		**1.189,00**	
		TOTAL	**1.898,60**	**6.798,00**	**60**
DE					
	DE01	Equipamiento Público	180,00		
	DE02	Equipamiento Público	883,40		
		Total Equipamiento	**1.063,40**		
DV					
	DV01	Zona Verde Parque	7.501,06		
		Total DV Parque	**7.501,06**		
		Red Viaria	**5.393,32**		
		TOTAL UA	**15.856,38**		

3. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es definir la DOTACION DE INFRAESTRUCTURA DE CANALIZACIÓN PARA ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION de las parcelas descritas anteriormente.
Dicha infraestructura pretende llevar a cabo los objetivos marcados dentro del PAU definido a tal efecto, teniendo en cuenta lo establecido en el Plan de Ordenación Municipal de Toledo y Plan Especial de Infraestructuras

4. CANALIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN

4.1. CONSIDERACIONES SOBRE EL ESQUEMA GENERAL DE LA CANALIZACIÓN.

La infraestructura de canalizaciones que se proyectan se enlazarán con la red de telecomunicaciones existente en la población a continuación describiremos las distintas partes de la distribución.

La distribución proyectada se efectuará con una red subterránea que se conectará a arquetas-armarios existentes de dos operadores distintos ubicados en esta población. La conexión se produce mediante canalización 2T*Ø63 desde unas arquetas y armarios de distribución hasta las parcelas objeto de este proyecto.

Nuestra canalización partirá desde estos puntos de conexión existentes comunicada con tubos hasta las parcelas descritas.

Cada una de las parcelas recibirá canalización de enlace de los dos operadores de Zona (Movistar-ONO) que poseen arquetas próximas a nuestras parcelas. Para cada una de las parcelas utilizaremos dos puntos de conexionado (los más próximos a cada una de las arquetas).

4.2. ARQUETA DE ENTRADA Y CANALIZACIÓN ENLACE.

No existen.

4.3. REGISTROS Y CANALIZACIÓN PRINCIPAL.

No existen.

4.4. CANALIZACIÓN SECUNDARIA.

La canalización utilizada para conexionar las arquetas-armarios existentes de de los operadores con las parcelas, estará formada por por 2 tubos de 63mm su colocación se encuentra definida en planos adjuntos y sus especificiones están detalladas en el pliego de condiciones. Para la creación de las zanjas ha de tenerse en cuenta un fondo de 45 cm hasta la zona de colocación de tubos.

4.5. CUADRO RESUMEN DE MATERIALES NECESARIOS:

4.5.1. ARQUETAS.

Existentes de cada operador

4.5.2. TUBOS DE DIVERSO DIÁMETRO Y CANALES.

CANTIDAD (Mts)	CONCEPTO	DIMENSIONES
130	Canalizaciones enlace y principal, Tubo de pared interior lisa conformes a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386- **Bajo calzada formado por 2 tubos**	Ø 63 mm

**Características en pliego de condiciones*

4.6. VARIOS. -

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios y, salvo excepciones justificadas, las redes de telecomunicación no podrán alojarse en el mismo compartimento utilizado para otros servicios.

Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 1500 V (según ensayo recogido en la norma UNE EN 50085). Si son metálicas, se pondrán a tierra. Cuando los sistemas de conducción de cables para las instalaciones de comunicaciones sean metálicos y simultáneamente accesibles a las partes metálicas de otras instalaciones, se deberán conectar a la red de equipotencialidad.

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental clase 2. Por tanto, en lo que se refiere a los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2004/108/CE sobre compatibilidad electromagnética.

Para el cumplimiento de estos requisitos podrán utilizarse como referencia las normas armonizadas (entre ellas la ETS 300386) que proporcionan presunción de conformidad con los requisitos incluidos en esta normativa.

CONCLUSIÓN

Por cuanto antecede y demás documentos que se acompañan, los Técnicos que suscriben, consideran que las instalaciones que se pretenden legalizar quedan justificadas, estando no obstante dispuesto a ampliar y aclarar cuantos datos se estimen necesarios para su correcta interpretación, por lo que espera sean concedidas las autorizaciones necesarias para su inmediata puesta en funcionamiento.

Toledo, junio de 2021

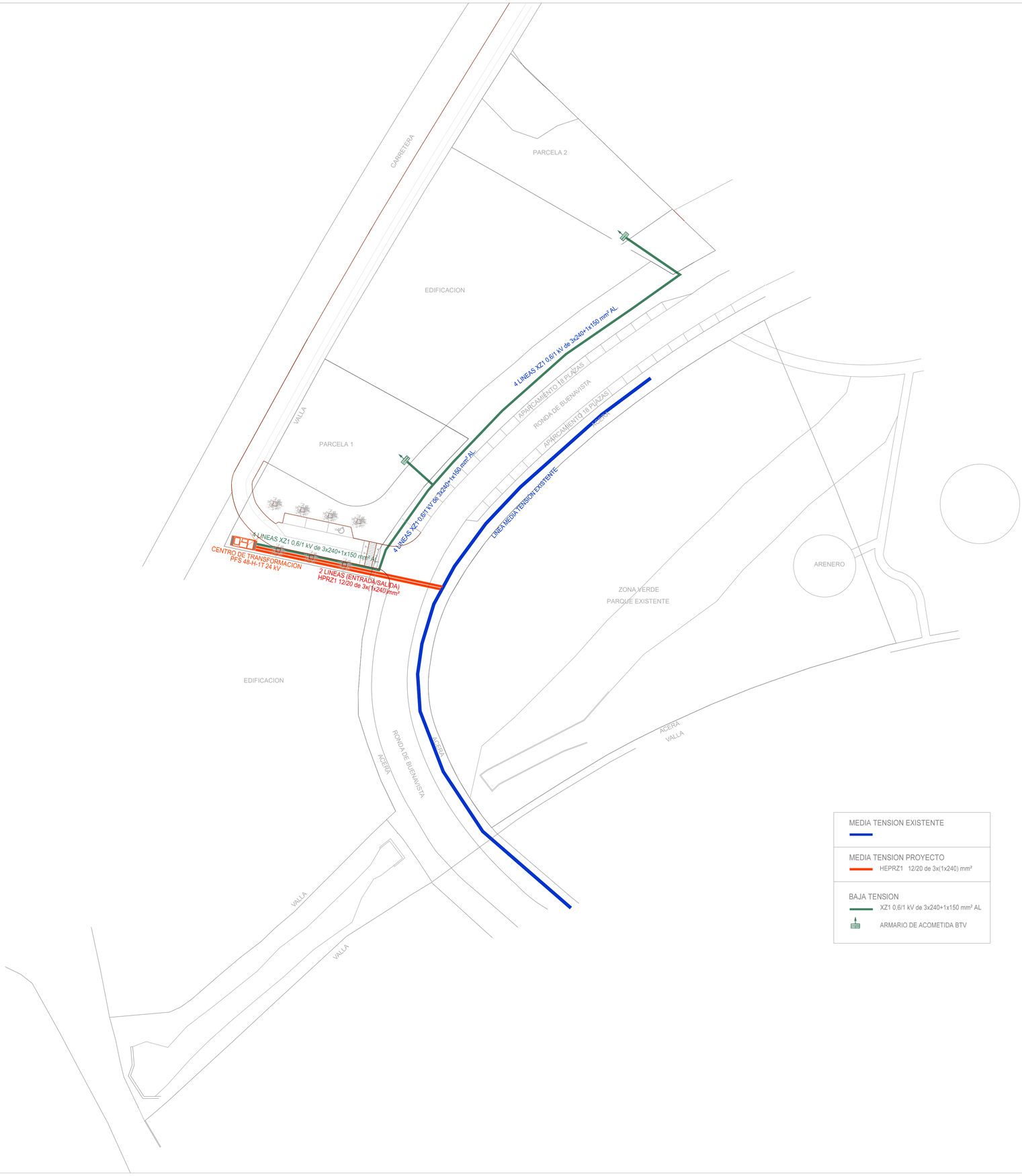


LUIS ALBERTO GONZÁLEZ DE LA CAL
Ingeniero Industrial C.O.I.I.M. *18.025*
Ingeniero Técnico Industrial *726*
C.O.I.T.I. Toledo

ALBERTO BALMORI BLANCO
Ingeniero Industrial C.O.I.I.M. *18.036*
Ingeniero Técnico Industrial *551*
C.O.I.T.I. Toledo



BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA / JESÚS GÓMEZ-E. SÁNCHEZ-I.
1289/ 1294 C.O.A.C.M.



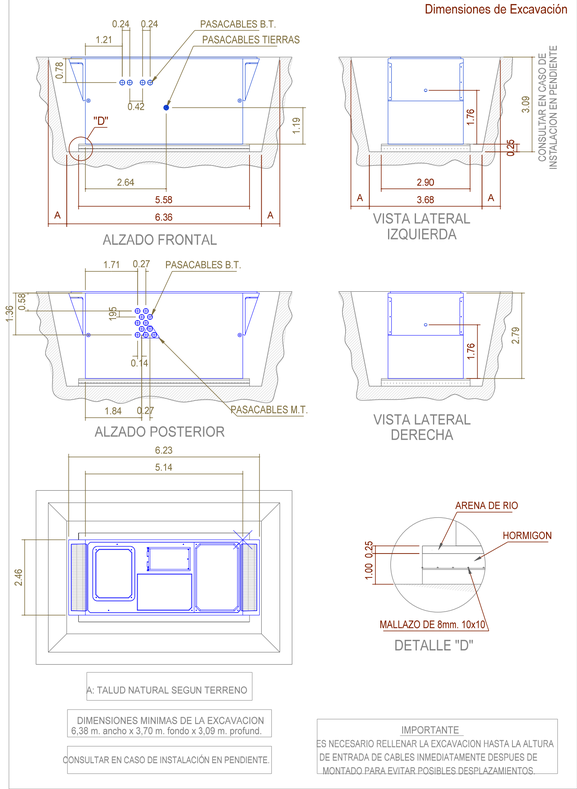
MEDIA TENSION EXISTENTE

MEDIA TENSION PROYECTO
HEPRZ1 12/20 de 3x(1x240) mm²

BAJA TENSION
XZ1 0,6/1 kV de 3x240+1x150 mm² AL
ARMARIO DE ACOMETIDA BTV



PFS-48-H 1 Transformador
Dimensiones de Excavación



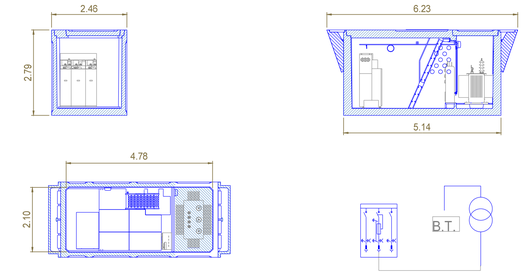
A: TALUD NATURAL SEGUN TERRENO

DIMENSIONES MINIMAS DE LA EXCAVACION
6,38 m. ancho x 3,70 m. fondo x 3,09 m. profund.

CONSULTAR EN CASO DE INSTALACIÓN EN PENDIENTE

IMPORTANTE
ES NECESARIO RELLENAR LA EXCAVACION HASTA LA ALTURA DE ENTRADA DE CABLES INMEDIATAMENTE DESPUES DE MONTADO PARA EVITAR POSIBLES DESPLAZAMIENTOS.

PFS-48-H 1 Transformador
24 kV CGMCOSMOS



PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DE LA UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA

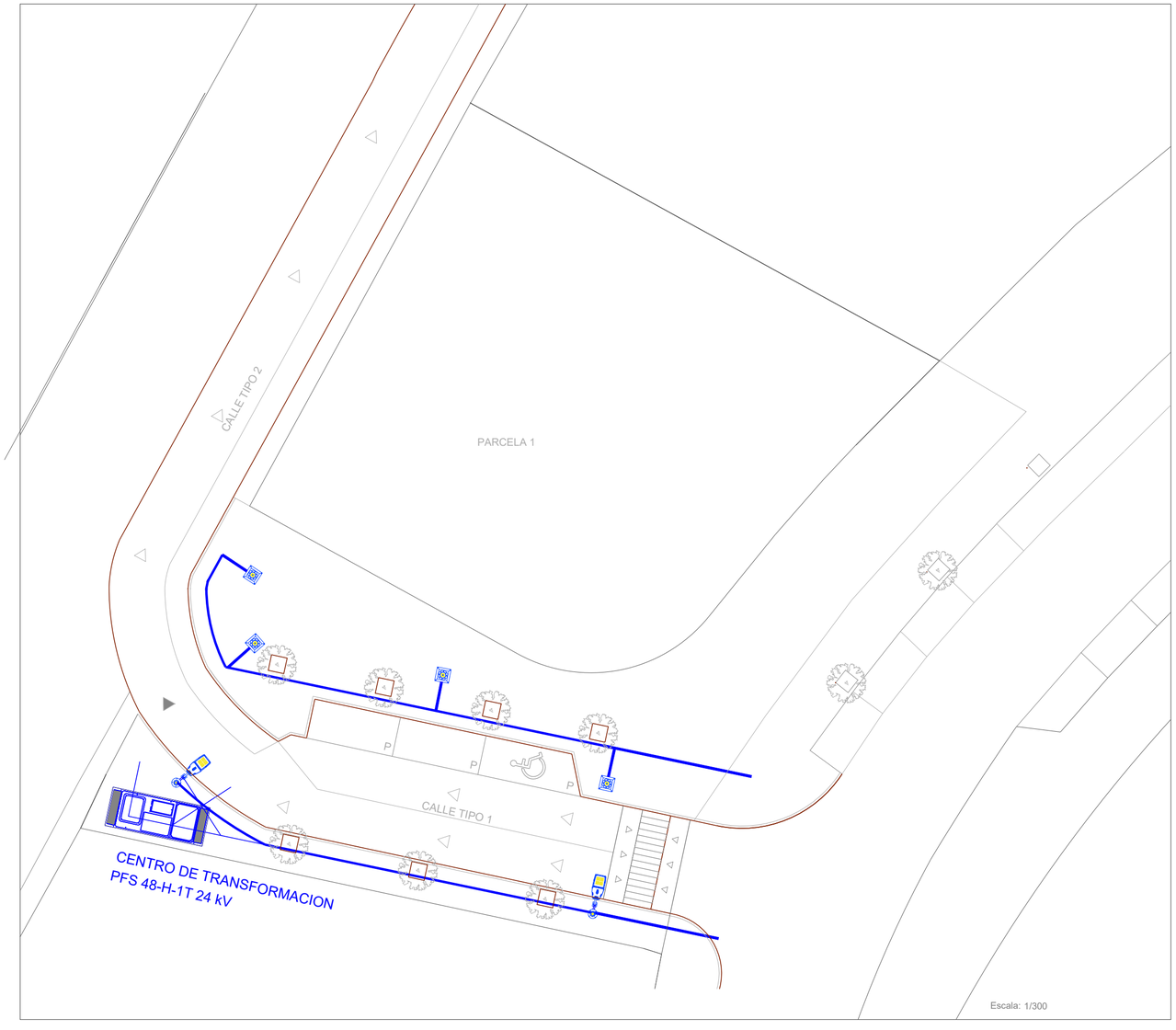
SAGRARIO MARTÍN-FORERO MORA Y VAREDO ASTORIA S.L.
ARQUITECTOS SAN LORENZO 8 S.L.P.
D. BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA
D. JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-I.

COLABORADORES:
DE LA CAL BALMORI INGENIERÍA S.L.P.
D. LUIS ALBERTO GONZÁLEZ DE LA CAL
D. ALBERTO BALMORI BLANCO

MEDIA Y BAJA TENSIÓN
DETALLES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

I-1

1/500 | JUNIO 2021 | CONFORMES



ALUMBRADO PÚBLICO

- CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO AVC1
- LUMINARIA PHILIPS IRIDIUM
- RESIDENCIAL PHILIPS QUEBEC
- CONDUCTOR DE Cu 4x6 mm² +TTx6 mm²

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DE LA UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA
Ronda de Buenavista
T O L E D O

PROMUEVE: SAGRARIO MARTÍN-FORERO MORA Y VAREDO ASTORIA S.L.

ARQUITECTOS: ARQUITECTOS SAN LORENZO 8 S.L.P.
D. BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA
D. JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-I.

INGENIEROS COLABORADORES: DE LA CAL BALMORI INGENIERÍA S.L.P.
D. LUIS ALBERTO GONZÁLEZ DE LA CAL
D. ALBERTO BALMORI BLANCO

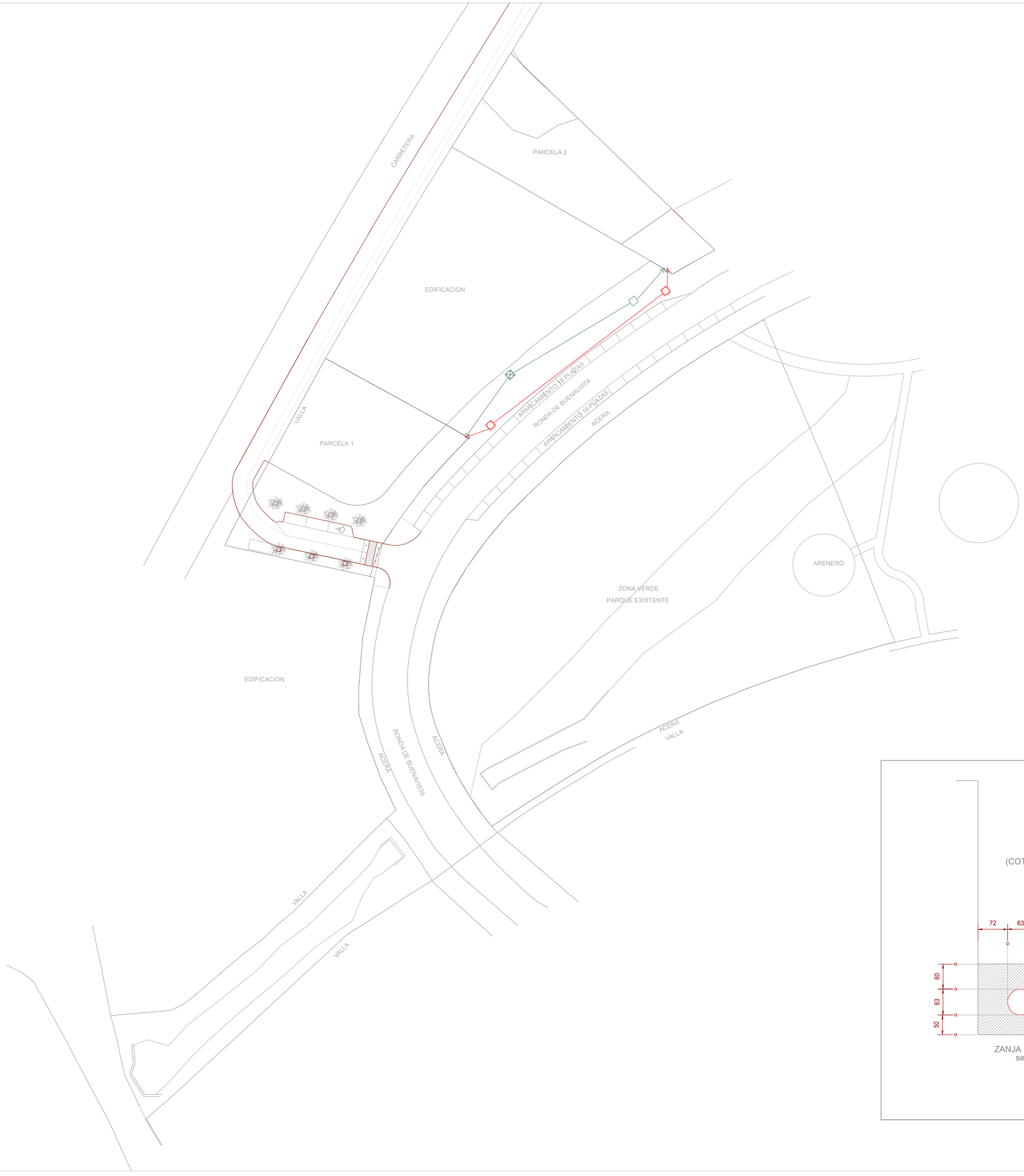
PLANO: ALUMBRADO PÚBLICO CALLE NUEVA (1)

PLANO N. I-2

ESCALA: 1/250

FECHA: JUNIO 2021

CONFORMES





TELEFÓNICA

RED DE TELECOMUNICACION

- CANALIZACION EXISTENTE
- ACCESO A PARCELA DE ICT 2 TUBOS DE ø 63
- ARQUETA TIPO M
- ARMARIO DE ACOMETIDA (Existente)
- ARQUETA TIPO H (Existente)

ONO

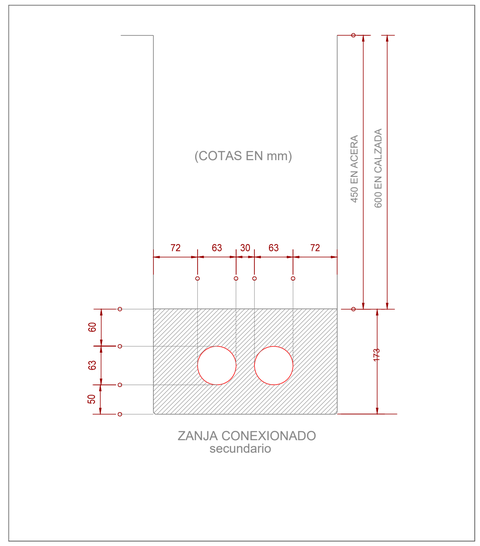
RED DE TELECOMUNICACION

- CANALIZACION EXISTENTE
- ACCESO A PARCELA DE ICT 2 TUBOS DE ø 63
- ARQUETA TIPO ONO (Existente)

LEYENDA



- 21 Mts. tubo
- CANALIZACION FORMADA POR 2T* ACOMETIDA A PARCELA Æ63 (mm)
- TELEFONICA-ONO
- CANALIZACION existente
- 1653061VK1115D PARCELA
- 1653056VK1115D PARCELA
- ARMARIO DE ACOMETIDA TELEFONICA (Existente)
- ARQUETA TIPO H 80*70*82 (mm) (existente)
- ARQUETA ONO (Existente)



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA

SAGRARIO MARTÍN-FORERO MORA Y VAREDO ASTORIA S.L.

ARQUITECTOS SAN LORENZO 8 S.L.P.
D. BENJAMÍN JUAN SANTÁGUEDA
D. JESÚS GÓMEZ-ESCALONILLA SÁNCHEZ-I.

COLABORADORES:
DE LA CAL BALMORI INGENIERÍA S.L.P.
D. LUIS ALBERTO GONZÁLEZ DE LA CAL
D. ALBERTO BALMORI BLANCO

TELECOMUNICACIONES
DETALLES

I-3

1/500

JUNIO 2021

CONFORMES

ANEXO 2

Proyecto de Conexión Ronda de Buenavista con la TO-20

"UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA"
Toledo

SAGRARIO MARTÍN FORERO
VAREDO ASTORIA S.L. **PROMOTOR**

Técnicos de Construcción TECO S.L.
MARIO CORBACHO CORTÉS **PROYECTO**

PROYECTO DE CONSTRUCCION

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA TO-20, CORRESPONDIENTE AL PERI DE LA UNIDAD DE ACTUACION "RONDA DE BUENAVISTA". TOLEDO

INDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA
- ANEJOS A LA MEMORIA
  - ANEJO Nº 1 REPORTAJE FOTOGRÁFICO
  - ANEJO Nº 2 ILUMINACIÓN
  - ANEJO Nº 3 PLAN DE OBRA
  - ANEJO Nº 4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
  - ANEJO Nº 5 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
  - ANEJO Nº 6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- MEDICIONES GENERALES
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

1.1.- MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES. 3
2. OBJETO. 3
3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS. 3
3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 3
3.1.1 Localización. 3
3.1.2 Situación actual. 4
3.1.3 Descripción general del proyecto. 4
3.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA. 6
3.3 EFECTOS SÍSMICOS. 6
3.4 GEOLOGÍA. 6
3.5 CLIMATOLOGÍA. 7
3.5.1 Características generales. 7
3.5.2 Características particulares. 7
3.5.3 Temperaturas. 8
3.5.4 Pluviometría. 8
3.6 DRENAJE. 9
3.6.1 Situación actual. 9
3.6.2 Drenaje longitudinal. 9
3.7 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO. 10
3.7.1 Planeamiento. 10
3.7.2 Tráfico. 10
3.8 TRAZADO GEMÉTRICO. 10
3.8.1 Descripción. 10
3.8.2 Trazado. 11
3.8.3 Secciones tipo. 12
3.9 FIRMES Y PAVIMENTOS. 12
3.9.1 Explanada. 12
3.9.2 Firme del vial y aparcamientos. 12
3.9.3 Pavimento en las aceras. 13
3.10 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS. 14
3.10.1 Señalización vertical. 14
3.10.2 Señalización horizontal. 14
3.10.3 Defensas. 14
3.11 ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA. 14
3.11.1 Introducción. 14
3.11.2 Jardinería. 15
3.11.3 Red de riego. 15
3.12 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO. 15
3.13 REPOSICIÓN DE SERVICIOS. 15
3.14 ILUMINACIÓN. 16

3.15 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES. 16
4. GESTIÓN DE RESIDUOS..... 16
5. SEGURIDAD Y SALUD. 17
6. PRECIOS. 17
7. PLAZO DE GARANTÍA. 18
8. PLAN DE OBRA. 18
9. PRESUPUESTO. .....¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9.1 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL. ....**¡Error! Marcador no definido.**
9.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION. .....**¡Error! Marcador no definido.**
10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. 18
11. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA. 19
12. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS DEFINIDAS EN ESTE PROYECTO. 19
13. ESTUDIO GEOTÉCNICO. 19
14. ACCESIBILIDAD. 19
15. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO. 20
16. CONCLUSION. 21

1. ANTECEDENTES.

Se redacta el presente Proyecto como documento técnico integrante del Plan Especial de Reforma Interior de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista", promovido por Dña. Sagrario Martín-Forero Mora con D.N.I. 3768854-M, y Varedo Astoria S.L. con C.I.F. B45916640, con domicilio social en la calle Palomequejo s/n de Numancia de la Sagra,Toledo, 45230.

2. OBJETO.

El objeto del presente proyecto es la definición técnica y valoración económica de las obras de "*Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista", en Toledo*", y servir como documento base para su tramitación.

3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

3.1.1 Localización.

Las obras objeto del presente proyecto se desarrollan en el Barrio de Buenavista, en la ciudad de Toledo. La zona de actuación se ubica a unos 135 m de la glorieta existente entre la TO-20 y la N-403, quedando la TO-20 al Oeste y la Ronda de Buenavista al Este.



3.1.2 Situación actual.

Actualmente la Ronda de Buenavista no tiene una conexión directa con la TO-20, lo que origina un incremento del tráfico urbano en otras vías cercanas que conectan con la citada TO-20.

3.1.3 Descripción general del proyecto.

El proyecto consiste en crear un nuevo vial que conecte de forma directa la Ronda de Buenavista con la TO-20, con el fin de facilitar la comunicación del Barrio de Buenavista con la TO-20, al tiempo de disminuir el tráfico urbano de otras vías cercanas. Este nuevo vial forma parte del PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista", en Toledo.

Para ello, y teniendo en cuenta los condicionantes del citado PERI, la sección tipo del nuevo vial es la siguiente:

- Acerado Sur ..... 2,50 m
- Calzada ..... Unidireccional, de 6,00 m
- Aparcamiento ..... En fila 2,50m
- Acerado Norte ..... variable, de 4,28 a 12,30 m

Por otro lado, el carril de aceleración con la TO-20, presenta una anchura de 3,50 m, un arcén libre de 0,90 m y un radio de 14,00 m.

Para llevar a cabo estas obras, se requieren las siguientes operaciones:

- Demoliciones y desmontajes.
  - Desmontaje de cerramiento existente.
  - Desmontaje de barrera de seguridad (metálica y de hormigón).
  - Talado y destoconado de árboles.
  - Recorte del pavimento.
  - Demolición de calzada, acerados y cuneta de hormigón.
- Movimiento de tierras.
  - Excavación en cualquier clase de terreno.
  - Terraplén con material de préstamos (suelo seleccionado).
- Drenaje.
  - Ejecución de paso salvacunetas formado por tubo de hormigón de 800 mm de diámetro.
  - Instalación de dos boquillas.
  - Ejecución de cuneta triangular revestida de hormigón de 1,00 m de ancho y 40 cm de profundidad.

- Firmes.
  - Extendido de zahorra artificial, 40 cm bajo calzada y aparcamientos y 20 cm bajo aceras.
  - Extendido de emulsiones bituminosas (imprimación y adherencia).
  - Extendido de una capa de 10 cm de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC22 base B50/70 S (anteriormente S-20), para formar la base.
  - Extendido de una capa de 6 cm de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC16 surf B50/70 D (anteriormente D-12), para formar la rodadura.
  - Colocación de bordillos.
  - Solado de aceras, sobre una solera de 15 cm de hormigón.
- Señalización, balizamiento y defensas.
  - Pintado de marcas viales, cebreados y símbolos.
  - Colocación de señalización vertical.
  - Colocación de barandillas metálicas y barrera de seguridad (metálica y de hormigón).
- Iluminación.
  - Colocación de nuevos báculos y luminarias tipo led.
  - Instalación del resto de elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la red (canalizaciones, arquetas, cableado, tomas de tierra).
- Ordenación ecológica estética y paisajística.
  - Jardinería.
    - Plantación de especies arbóreas (*Crateagus monogyna*).
    - Riego adicional.
  - Red de riego.
    - Conexión con la red municipal de Toledo.
    - Creación de una red de distribución de agua formada por tubería de PEAD de 32 mm de diámetro 16 atm.
    - Instalación de centros de control para la programación del riego.
    - Instalación de bocas de riego.
    - Instalación de una red de riego formada por tuberías portagoteros para el riego de los árboles.
    - Instalación de arquetas para el registro y control.
    - Instalación de unidad de telegestión para el riego.

Las principales cifras de la obra son las siguientes:

- Excavación ..... 2.000 m^3
- Terraplén material seleccionado ..... 1.133 m^3
- Pavimento baldosa hidráulica ..... 628 m^2
- Hormigón HNE 20 base aceras ..... 94 m^3
- Zahorra artificial ..... 543 m^3
- Mezclas bituminosas en caliente ..... 369 t
- Bordillos ..... 176 m
- Cuneta revestida ..... 115 m

3.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

Para la realización del presente proyecto, se ha utilizado la ortofoto a escala 1:1.000, obtenida del visor SigPac, así como un levantamiento topográfico, a escala 1:500 con curvas de nivel cada cincuenta centímetros (50 cm), realizado para el PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista", en Toledo.

3.3 EFECTOS SÍSMICOS.

De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente de 27 de Septiembre de 2002 (NCSE-02), y más en particular, con la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07, de 18 de Mayo de 2007), dada la situación geográfica de las estructuras, no es necesario realizar el cálculo sísmico de las mismas, ya que la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento, a_b, es inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

3.4 GEOLOGÍA.

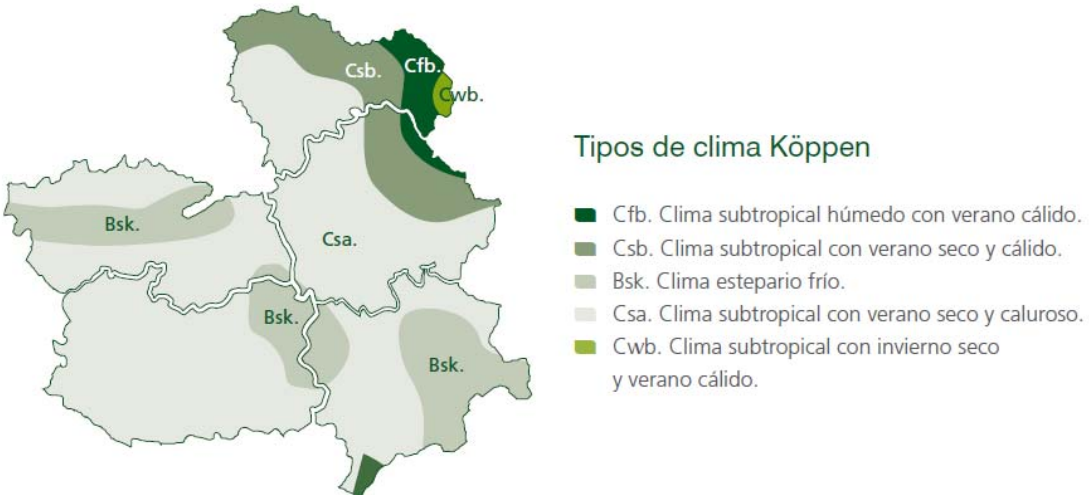
Dada la naturaleza de las obras, en las que el movimiento de tierras que se realiza es mínimo, no llegándose a alcanzar un metro y medio (1,50 m) de profundidad, no se considera relevante el estudio de la geología y geotecnia de la zona.

3.5 CLIMATOLOGÍA.

3.5.1 Características generales.

Los rasgos más sobresalientes del clima de la región de Castilla-La Mancha están en correspondencia con su ubicación geográfica, entre las latitudes templadas y húmedas y las subtropicales áridas, y en una meseta elevada lejos del litoral marino. De octubre a abril el clima está primordialmente gobernado por las depresiones atlánticas y la alternancia de masas de aire asociadas a la circulación general de la atmósfera en las latitudes medias del hemisferio norte, mientras que en el resto del año prevalecen las masas de aire cálidas y estables asociadas al anticiclón subtropical del Atlántico.

En consecuencia, Castilla-La Mancha posee un clima continental subtropical caracterizado por inviernos relativamente frescos y veranos muy cálidos. Las precipitaciones son entre moderadas y escasas en la mayor parte del territorio pero con una elevada variabilidad temporal, alternándose periodos de sequía con otros de precipitaciones relativamente abundantes. En su mayor parte el clima es de tipo mediterráneo con veranos secos y calurosos, aunque algunas zonas presentan una pluviosidad tan escasa que se deben catalogar entre las de clima estepario templado.



3.5.2 Características particulares.

En la zona de Toledo, el clima se considera de estepa local, produciéndose pocas precipitaciones durante todo el año.

El clima se clasifica como BSk por el sistema Köppen-Geiger.

La temperatura promedio es de 14,9°C y, en un año, la precipitación media es 389 mm.

3.5.3 Temperaturas.

Julio es el mes más cálido del año. La temperatura promedio en julio es de 26,0°C. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en enero, con una temperatura media de 5,8°C.

La variación en las temperaturas durante todo el año es de 20,2°C.

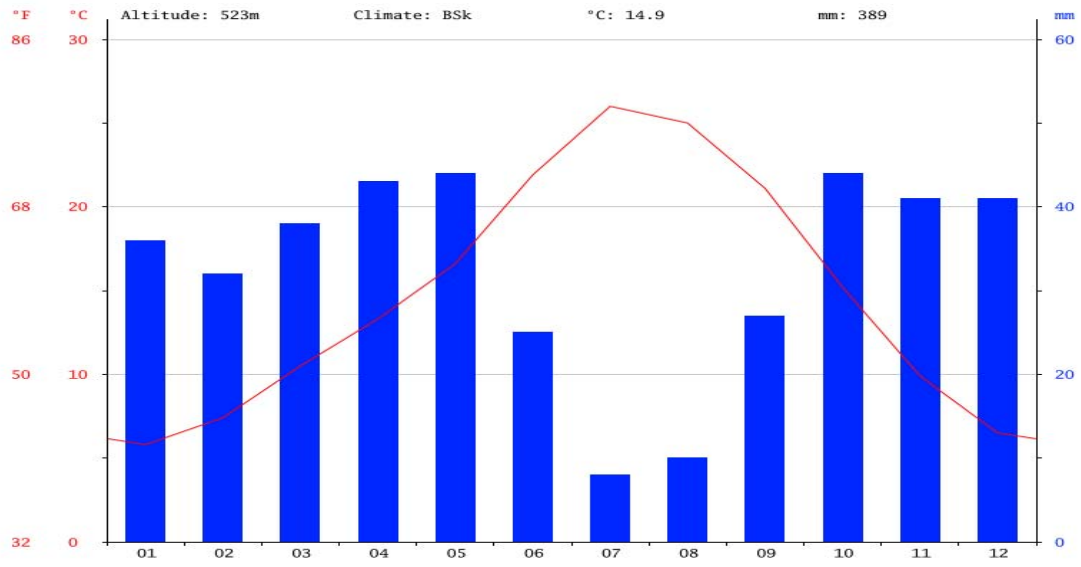
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	5,8	7,4	10,5	13,3	16,6	21,9	26	25	21,1	15,2	9,9	6,5
Temperatura min. (°C)	1,6	2,4	5,1	7,5	10,5	15,2	18,6	18	14,7	9,9	5,3	2,6
Temperatura máx. (°C)	10	12,5	15,9	19,1	22,7	28,7	33,4	32,1	27,5	20,6	14,5	10,4

3.5.4 Pluviometría.

Como puede observarse en el climograma, el mes más seco es julio, con un promedio de 8 mm de lluvia. La mayor cantidad de precipitación ocurre en mayo, con un promedio de 44 mm.

Hay una diferencia de 36 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Precipitación (mm)	36	32	38	43	44	25	8	10	27	44	41	41



Climograma de Toledo

3.6 DRENAJE.

3.6.1 Situación actual.

Actualmente, el drenaje en la zona de actuación cuenta con los siguientes elementos:

- En la Ronda de Buenavista, existe sumideros tipo "buzón" en la calzada.
- En la calzada sentido TO-21 de la TO-20, existe una cuneta lateral, hormigonada y de sección triangular de 1,30 m de anchura y 0,40 m de profundidad.

3.6.2 Drenaje longitudinal.

La actuación de construcción del nuevo vial entre la Ronda de Buenavista y la TO-20 no implica un aumento de la cuenca hidrográfica de aportación del agua de lluvia. Esto lleva consigo que el caudal que es recogido por los elementos de drenaje superficial existentes no varía, por lo que no resulta necesario realizar el estudio hidrológico para determinar los caudales aportados así como tampoco resulta necesario el cálculo del drenaje.

En base a ello, únicamente se prevén en el presente proyecto la construcción de los siguientes elementos de drenaje longitudinal:

- Cuneta triangular revestida de hormigón, con dimensiones de 1,00 m de ancho y 0,40 cm de profundidad.
- Un paso salvacunetas que da continuidad a la nueva cuneta lateral de la

TO-20. Este paso salvacunetas está formado por un tubo de hormigón de 800 mm de diámetro, con sus correspondientes boquillas.

3.7 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO.

3.7.1 Planeamiento.

El vial proyectado en el presente proyecto forma parte del Plan Especial de Reforma Interior (PERI) de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista", en Toledo.

3.7.2 Tráfico.

A los efectos de aplicación de la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1 IC Secciones de Firme, se definen ocho categorías de tráfico pesado, en función de la IMDp que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Estas categorías se exponen en el siguiente cuadro:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2	T31	T32	T41	T42
IMDp (Vehículos pesados/día)	≥ 4.000	< 4.000 ≥ 2.000	< 2.000 ≥ 800	< 800 ≥ 200	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	<25

Teniendo en cuenta actuaciones similares en entornos urbanos, se estima conveniente adoptar una categoría de tráfico pesado T31.

3.8 TRAZADO GEMÉTRICO.

3.8.1 Descripción.

Se proyecta la construcción de un nuevo vial que conecte la Ronda de Buenavista con la TO-20, en Toledo. La conexión se realiza a unos 135 m de la glorieta existente entre la TO-20 y la N-403, quedando la TO-20 al Oeste y la Ronda de Buenavista al Este.



3.8.2 Trazado.

El trazado en planta podemos dividirlo en dos zonas claramente diferentes:

- Por un lado tenemos la zona "más urbana" que consta de una calle de dos carriles y aceras a ambos lados. En la acera "Norte" se disponen cinco (3) plazas de aparcamiento en batería. Esta zona se dispone casi perpendicular a la Ronda de Buenavista y a la TO-20 y consta de una recta, de unos 30 m de longitud. El entronque con la Ronda Buenavista se realiza con un abocinamiento de radios de 9 y 3,80 m, mientras que el giro hacia la TO-20 se realiza mediante un radio de 14 m.
- Por otro lado, tenemos el carril de aceleración a la TO-20. Esta incorporación se ha diseñado teniendo en cuenta la Orden Circular 1/2019 de la Dirección General de Carreteras y Transportes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. En base a esta orden circular, tenemos que:
    - Longitud del carril de cambio de velocidad. Para una velocidad de la

carretera principal (TO-20) de 90 km/h y una pendiente entre el 2 y el 5%, se tiene una longitud del carril de cambio de velocidad de 85 m.

- Longitud de la cuña triangular de transición. Para una velocidad de la carretera principal (TO-20) de 90 km/h y un carril de aceleración, se tiene una longitud de la cuña triangular de transición de 70 m.

El trazado en alzado del acceso propuesto se adapta a la configuración de las infraestructuras existentes en el entorno. Por un lado, la zona más urbana presenta una pendiente ascendente, para comunicar la Ronda de Buenavista con la TO-20, mientras que el carril de aceleración presenta la misma pendiente longitudinal de la TO-20.

3.8.3 Secciones tipo.

La sección transversal del nuevo vial presenta las siguientes características:

- Acerado Sur ..... 2,50 m
- Calzada ..... Unidireccional, de 6,00 m
- Aparcamiento ..... En fila, 2,50 m
- Acerado Norte ..... variable, de 4,28 a 12,30 m

Por otro lado, el carril de aceleración con la TO-20, presenta una anchura de 3,50 m, un arcén libre de 0,90 m y un radio de 14,00 m.

3.9 FIRMES Y PAVIMENTOS.

3.9.1 Explanada.

En base a experiencias en la zona, el fondo de las excavaciones puede ser considerado como tolerable.

Se descarta la formación de una explanada E3, ya que para conseguirla es necesario el empleo de suelos estabilizados. Dado que la superficie de actuación es pequeña, el uso de suelos estabilizados conllevaría un encarecimiento importante por falta de un rendimiento adecuado de la ejecución de la estabilización.

A la vista de lo anterior, se opta por la consecución de una explanada E2 formada por 75 cm suelo seleccionado con CBR> 10.

3.9.2 Firme del vial y aparcamientos.

El firme proyectado en la construcción del nuevo vial, así como para los aparcamientos, para una categoría de tráfico T31 y una categoría de explanada E2, se

corresponde con la sección 3121 de la Norma 6.1 I.C "Secciones de Firme" (Orden FOM/3460/2003). Dicha sección está formada por los siguientes materiales y espesores:

- 16 cm de MBC:
  - 6 cm de AC16 surf B50/70 D (anteriormente D-12).
  - Riego de adherencia C60B3 TER.
  - 10 cm de AC22 base B50/70 S (anteriormente S-20).
  - Riego de imprimación C60BF4 IMP.
- 40 cm de zahorra artificial (ZA 0/32).

3.9.3 Pavimento en las aceras.

La sección del pavimento proyectado en la construcción de las nuevas aceras, está formada por los siguientes materiales y espesores:

- Baldosa hidráulica de 3,50 cm de espesor, asentada sobre mortero de cemento de 4 cm de espesor.
- 15 cm de hormigón HNE-20.
- 20 cm de zahorra artificial ZA 0/32.

Esta acera está delimitada, por el lado de la calzada, con un bordillo prefabricado de hormigón bicapa de 100x25x15x12 cm.

En el caso particular de que la acera no sea contigua a edificios o muros, se utiliza un bordillo de hormigón bicapa de 100x20x10x9 cm, para confinar el pavimento. Este mismo bordillo se emplea en la formación de alcorques.

En los vados de los pasos de peatones, el pavimento proyectado está formado por los siguientes materiales y espesores:

- Baldosa hidráulica de botón (color rojo), de dimensiones 30x30x4 cm, asentada sobre mortero de cemento de 4 cm de espesor.
- 15 cm de hormigón HNE-20.
- 20 cm de zahorra artificial ZA 0/32.

En las barbacanas de los vados de pasos de peatones se utilizan bordillos de hormigón prefabricado bicapa "lateral" y "central". El bordillo "barbacana lateral" presenta unas dimensiones de 100x28x17x17x14/3 cm, mientras que el bordillo "barbacana central" tiene unas dimensiones de 100x17x17x14 cm.

3.10 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS.

Para la realización de la señalización y defensas se ha seguido la normativa vigente.

Se proyecta la señalización tanto vertical como horizontal necesaria para la correcta ordenación del tráfico.

3.10.1 Señalización vertical.

La señalización vertical empleada es la siguiente:

- Señal circular de 60 y 90 cm de diámetro.
- Señal triangular de 135 cm de lado.
- Señal cuadrada de 60 cm de lado.

3.10.2 Señalización horizontal.

Por lo que respeta a la señalización horizontal, se emplean las siguientes marcas:

- Marca vial de 15 y 40 cm, de color blanco.
- Marca vial en símbolos y cebreados.

3.10.3 Defensas.

Para ordenar la circulación peatonal y evitar que el peatón acceda a la calzada de la TO-20, se proyecta la colocación de barandillas tipo "sol" en el borde de las nuevas aceras, paralelo a dicha vía.

Por otro lado, en la parte del nuevo vial que se sitúa por encima de la cuneta lateral de la TO-20, se dispone barrera metálica de seguridad, tipo bionda. Por otro lado, se proyecta el aprovechamiento de la barrera rígida de hormigón existente; esta barrera se coloca sobre el arcén de la nueva conexión.

3.11 ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.

3.11.1 Introducción.

Cabe destacar que, de acuerdo con el "Titulo III-Protección del patrimonio arbóreo" de la "Ordenanza Municipal sobre Conservación del Entorno Urbano", se planta un número mayor de especies arbóreas de las que se ven afectadas. En total, se proyecta la plantación de diez (10) especies arbóreas, frente a seis (6) que se talan.

3.11.2 Jardinería.

Las nuevas especies arbóreas que se plantan son Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera*). La equidistancia mínima entre estas especies es de ocho (8) metros.

3.11.3 Red de riego.

En cuanto a la red de riego, destacar que se proyecta la telegestión de dicha red, mediante la disposición de estación base, equipada con tarjeta de datos y placa solar, así como las correspondientes electroválvulas.

Además de la telegestión, se proponen las siguientes actuaciones:

- Acometida a la red existente en la acera.
- Instalación de dos (2) centros de control de riego.
- Instalación de una (1) boca de riego.
- Creación de una red de distribución de agua formada por tubería de PEAD de 32 mm de diámetro 16 atm.
- Red de riego por goteo para las plantaciones arbóreas, formada por un anillo de 2,0 m de longitud de tubería de PEBD-32 de diámetro exterior 16 mm y una presión nominal de 0,60 Mpa con goteros integrados, a una equidistancia de 33 cm, y parte proporcional de tubería de alimentación de polietileno de 16 mm, colocada en el interior de tubo corrugado de doble pared de 90 mm de diámetro exterior.

3.12 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO.

Para proceder a la ejecución de las obras previstas en el presente proyecto, se verá afectada la circulación de la TO-20, en su calzada dirección hacia la TO-21.

Para su señalización se seguirán los ejemplos del "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas".

Para ello, se contempla una partida presupuestaria.

3.13 REPOSICIÓN DE SERVICIOS.

Visitada la zona de actuación se comprueba que no hay servicios que puedan verse afectados por la ejecución de las obras.

Sin embargo, en el presupuesto se incluye una partida presupuestaria para la posible reposición de servicios que no hayan sido detectados.

3.14 ILUMINACIÓN.

Se proyecta un sistema de alumbrado que cumple con el Reglamento de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público Exterior, para una clase de alumbrado ME3c y una situación de proyecto B1.

Para ello, se proyectan los siguientes elementos:

- Báculo metálico de 7 m de altura y brazo de 0,65 m, equipado con luminarias PHILIPS BGP502 o similar, de 54 w led. La interdistancia entre báculos es de 28 m.
- Como elementos adicionales, se prevé la canalización formada por dos (2) conductos de PVC de 90 mm de diámetro que alojarán los cuatro (4) cables de cobre de 16 mm^2 de sección, el cuadro de mando y maniobra, las arquetas de derivación y la red de tierras, formada por conductor de cobre desnudo de 35 mm^2 de sección y pica de tierra en cada báculo de 1,5 m de longitud.

En el anejo nº 2 del presente proyecto se incluyen los cálculos lumínicos.

3.15 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES.

Las obras contenidas en el presente proyecto se localizan en la parcela con referencia catastral 1653060VK1115D0001TO. Dicha parcela forma parte del Plan Especial de Reforma Interior de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista", en Toledo.

Por otro lado, el carril de incorporación a la TO-20 discurre sobre el dominio público de dicha via.

Por tanto, en el presente proyecto no existen expropiaciones ni indemnizaciones y se cuenta con la disponibilidad de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras.

4. GESTIÓN DE RESIDUOS.

En el Anejo nº 5 "Plan de Gestión de Residuos" se expone el preceptivo estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en la obra que

incluye, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como la exposición de la valoración de los costes de su gestión que se ha incluido en el presupuesto del proyecto.

Todos los residuos generados en la obra, que no sean reutilizables en la propia obra, serán transportados a vertedero o a una Planta de Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición autorizada. Los residuos serán separados en función de su naturaleza en la obra. De esta manera se garantiza que lleguen ya separados a su destino unos tipos de otros.

El presupuesto de Gestión de Residuos asciende a la cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS DOS EUROS CON UN CÉNTIMOS (2.902,01 €).

5. SEGURIDAD Y SALUD.

De acuerdo con lo recogido en el artículo 233.1, apartado g, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se incluye el Estudio de Seguridad y Salud, que ha sido redactado de acuerdo con lo recogido en el RD 1627/1997, de disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, de 24 de Octubre, incluyendo una memoria y pliego de prescripciones de obligado cumplimiento. El contratista está obligado a confeccionar un Plan de Seguridad y Salud que se adapte a sus condiciones reales de ejecución de las obras, no pudiendo disminuir los niveles y medidas de seguridad previstos en este proyecto.

De acuerdo con el Anejo nº 6 "Estudio Básico de Seguridad y Salud", el presupuesto de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS (2.361,13 €).

6. PRECIOS.

Los precios para la confección del Presupuesto son los correspondientes a los Cuadros de precios nº 1 y nº 2 del documento nº 4 "Presupuesto".

En el Anejo nº 4 "Justificación de precios", se encuentra el estudio y justificación de los precios empleados en la elaboración de las distintas unidades que componen el presupuesto del presente proyecto.

7. PLAZO DE GARANTÍA.

Se establece un plazo de garantía de UN (1) AÑO, en cumplimiento de los artículos 210.3 y 243.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público; y del artículo 167 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

8. PLAN DE OBRA.

En cumplimiento del Artículo 233.1, apartado e, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se incluye en el Anejo nº 3 "Plan de obra", un Plan de Obra de carácter indicativo, con previsión del tiempo y coste.

Se fija un plazo de ejecución de las obras de TRES (3) MESES.

9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

De acuerdo con el Artículo 77 (Exigencia y efectos de la clasificación) de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, "para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores".

Además, en cumplimiento de los Artículos 25 y 36 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y del 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, los contratistas que opten a la licitación de las obras, deberían estar clasificados en:

- Grupo G, subgrupo 4, categoría 1.

Donde:

- Grupo G: Viales y pistas.
- Subgrupo 4: Con firmes de mezclas bituminosas.
- Categoría 1: anualidad media inferior a 150.000 €.

Ahora bien, de acuerdo con lo expuesto en el primer párrafo, dado que las obras no superan los 500.000 €, la citada clasificación del contratista no es necesariamente exigible.

10. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

En cumplimiento de los Artículos 125 y 127 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se hace constar expresamente que el presente proyecto comprende una obra completa susceptible de ser entregada al uso general.

11. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS DEFINIDAS EN ESTE PROYECTO.

El presente Proyecto incluye las actuaciones necesarias para la "Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al Plan Especial de Reforma Interior de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista", en Toledo".

Por tanto, las actuaciones definidas en él, se clasifican como pertenecientes al grupo "a) Obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación", y en particular las obras se pueden clasificar como de DE PRIMER ESTABLECIMIENTO, según el Artículo 232 "Clasificación de las obras", de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, al tener por objeto la creación de un bien inmueble.

12. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

De acuerdo con el apartado 3 del artículo 233 "Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración" de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, no se incluye Estudio Geotécnico de los terrenos por no considerarse necesario dadas las características de la obra a ejecutar (excavaciones que no llegan a superar un metro y medio (1,50) de profundidad) y el conocimiento que se tiene de la zona.

13. ACCESIBILIDAD.

En la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta la ley 1/1994 de accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas, el decreto 158/1997, de 2 de

diciembre, Código de Accesibilidad y el Manual de Accesibilidad Integral de Castilla -La Mancha, especialmente en su anexo n° 1 dedicado a las normas de accesibilidad urbanística.

Los itinerarios peatonales son accesibles con anchura mínima de 2,00 m. La pendiente longitudinal no supera el 10% ni los tramos con pendiente los 10 metros de longitud.

El pavimento proyectado en los itinerarios interiores es duro, antideslizante y sin relieves.

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO.

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- **Documento nº1.- Memoria**
  - Anejo nº 1.- Reportaje fotográfico.
  - Anejo nº 2.- Iluminación.
  - Anejo nº 3.- Plan de obra.
  - Anejo nº 4.- Justificación de precios.
  - Anejo nº 5.- Plan de gestión de residuos.
  - Anejo nº 6.- Estudio básico de seguridad y salud.
- **Documento n°2.- Planos**
- **Documento n°3.- Pliego de Condiciones Técnicas Generales**
- **Presupuesto (en documento general)**

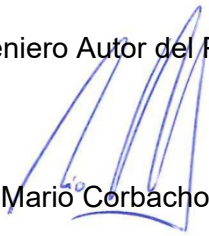
.

15. CONCLUSION.

Con lo expresado en esta Memoria y en el resto de los Documentos que componen el presente proyecto, consideramos que las obras que se pretenden ejecutar, quedan suficientemente definidas, por lo cual lo elevamos a la Superioridad para su aprobación y posterior ejecución de las obras.

Toledo, junio de 2021

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo.: Mario Corbacho Cortés

1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto nº 1. Zona de conexión con la TO-20 (sentido directo)



Foto nº 2. Terrenos ocupados por la nueva conexión. Cuneta de la TO-20 (sentido directo)



Foto nº 3. Terrenos ocupados por la nueva conexión. Cuneta de la TO-20 (sentido directo)



Foto nº 4. Terrenos ocupados por la nueva conexión. Cuneta de la TO-20 (sentido directo)



Foto nº 5. Terrenos ocupados por la nueva conexión. Cuneta de la TO-20 (sentido directo)



Foto nº 6. Terrenos ocupados por la nueva conexión. Cuneta de la TO-20 (sentido directo)



Foto nº 7. Terrenos ocupados por la nueva conexión. Cuneta de la TO-20 (sentido inverso)



Foto nº 8. Zona de conexión con la Ronda de Buenavista (sentido Avda. de Portugal)



Foto nº 9. Zona de conexión con la Ronda de Buenavista (sentido Avda. de Irlanda)



Foto nº 10. Terrenos ocupados por el nuevo vial desde la Ronda de Buenavista

ANEJO Nº 2.- ILUMINACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 2
2. CÁLCULOS LUMINÍCOS. 2
3. CONCLUSIONES. 14

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se recogen los cálculos lumínicos del nuevo carril de aceleración a la TO-20, que forma parte del proyecto de "Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo".

La iluminación proyectada se ha diseñado para una situación de proyecto B1 con una clase de alumbrado ME3c.

2. CÁLCULOS LUMINÍCOS.

A continuación se incluyen los cálculos lumínicos del carril del nuevo carril de aceleración a la TO-20, para una situación de proyecto B1 con una clase de alumbrado ME3c.

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA TO-20

Mario Corbacho Cortés

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Técnicos en Construcción –TECO, S.L.-
Avda. de Madrid, nº 20, local 10
45003 Toledo
Tfno: 925 252 239

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 12.02.2021
Proyecto elaborado por: PEDRO ALFAYE AZNAR

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA T

DIALux
12.02.2021

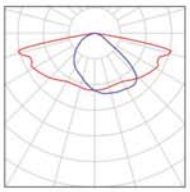
Proyecto elaborado por PEDRO ALFAYE AZNAR
Teléfono 639184035
Fax
e-Mail

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA TO-20 / Lista de luminarias

5 Pieza

PHILIPS BGP502 1 xLED85-4S/730 DM11
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 7568 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8600 lm
Potencia de las luminarias: 54.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 38 73 96 100 88
Lámpara: 1 x LED85-4S/730 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

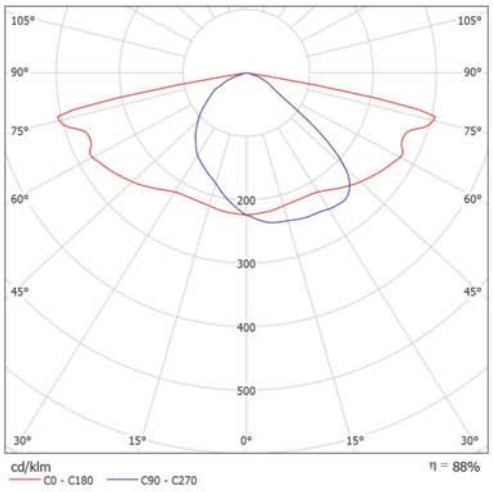


Proyecto elaborado por PEDRO ALFAYE AZNAR
Teléfono 639184035
Fax
e-Mail

PHILIPS BGP502 1 xLED85-4S/730 DM11 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 38 73 96 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Iridium gen4 – Leading the way in road lighting comfort and convenience
Iridium gen4, the fourth generation of the Iridium family, is completely redesigned and fully optimized for visual comfort and tool-less maintenance.

The Iridium gen4 provides guidance through the clear curved bowl placed in each luminaire along the road. Optional is the offer with GentleBeam. This is a textured curved glass, which reduces glare and improves visual comfort, while maintaining a good lighting distribution.

The luminaire holds a new plug and play GearFlex module. This ensures a simplified maintenance and spare part repair process. The complete redesigned luminaire has a tool less opening, similar to Luma gen2, containing all electrical components in an easy to handle and accessible box inside the housing. Besides, the cable feed-through has been redesigned and access to the gear components is easy thanks to top down tool-less access.

Iridium gen4 offers all connectivity and dimming options available today. As System Ready luminaire, it can be paired with lighting management systems such as Interact City or existing and upcoming sensor innovations. Also, installation has become easier and faster, and thanks to Service tag, you have access to all relevant documentations onsite.

As a company conscious about the impact of light on the environment and biodiversity, the Iridium gen4 is equipped with dedicated light recipes that help with maintaining the optimal ecosystems for bats or preserve a dark night sky.
Iridium gen4 is a luminaire rated as best in class regarding efficiency and light performance, compared to other luminaires in the range, in a broad range of applications.

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA T

DIALux
12.02.2021

Proyecto elaborado por PEDRO ALFAYE AZNAR
Teléfono 639184035
Fax
e-Mail

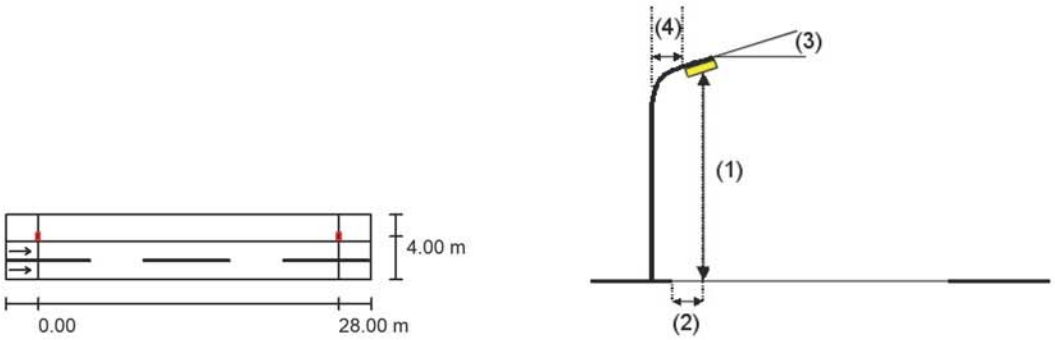
CARRIL ACELERACION-B1-Me3c / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Vía de escape 1	(Anchura: 2.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 3.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BGP502 1 xLED85-4S/730 DM11
Flujo luminoso (Luminaria):	7568 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	8600 lm
Potencia de las luminarias:	54.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	28.000 m
Altura de montaje (1):	7.000 m
Altura del punto de luz:	6.834 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.500 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.650 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	567 cd/klm
con 80°:	128 cd/klm
con 90°:	0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

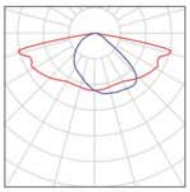
Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Proyecto elaborado por PEDRO ALFAYE AZNAR
Teléfono 639184035
Fax
e-Mail

CARRIL ACELERACION-B1-Me3c / Lista de luminarias

PHILIPS BGP502 1 xLED85-4S/730 DM11
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 7568 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8600 lm
Potencia de las luminarias: 54.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 38 73 96 100 88
Lámpara: 1 x LED85-4S/730 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

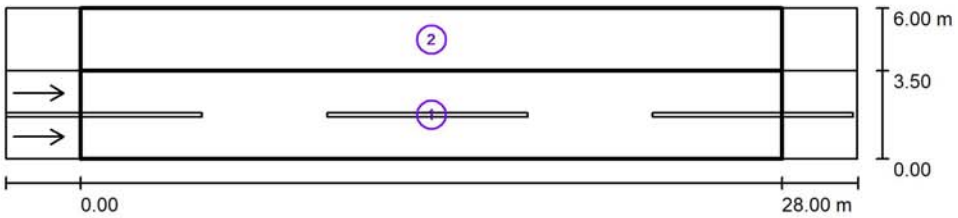


CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA T

DIALux
12.02.2021

Proyecto elaborado por PEDRO ALFAYE AZNAR
Teléfono 639184035
Fax
e-Mail

CARRIL ACELERACION-B1-Me3c / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80 Escala 1:244

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 28.000 m, Anchura: 3.500 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME3c (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.37	0.63	0.75	11	0.86
Valores de consigna según clase:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

DIALux 4.13 by DIAL GmbH Página 6

Proyecto elaborado por PEDRO ALFAYE AZNAR
Teléfono 639184035
Fax
e-Mail

CARRIL ACELERACION-B1-Me3c / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Vía de escape 1
Longitud: 28.000 m, Anchura: 2.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Vía de escape 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

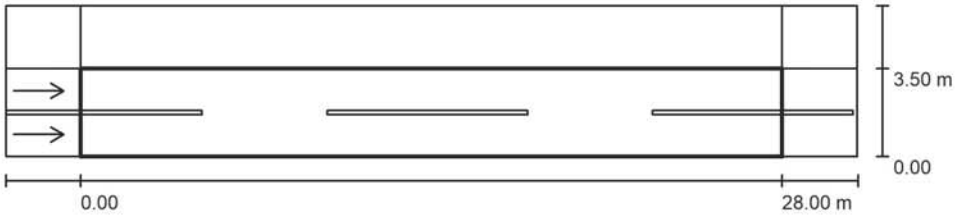
	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	14.86	0.36
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✗

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA T

DIALux
12.02.2021

Proyecto elaborado por PEDRO ALFAYE AZNAR
Teléfono 639184035
Fax
e-Mail

CARRIL ACELERACION-B1-Me3c / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.80 Escala 1:244

Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME3c (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.37	0.63	0.75	11	0.86
Valores de consigna según clase:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 0.875, 1.500)	1.48	0.65	0.75	11
2	Observador 2	(-60.000, 2.625, 1.500)	1.37	0.63	0.77	11

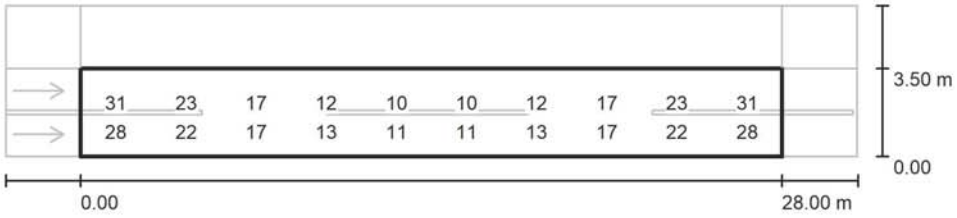
DIALux 4.13 by DIAL GmbH Página 8

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA T

DIALux
12.02.2021

Proyecto elaborado por PEDRO ALFAYE AZNAR
Teléfono 639184035
Fax
e-Mail

CARRIL ACELERACION-B1-Me3c / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.28	33	0.452	0.249

DIALux 4.13 by DIAL GmbH

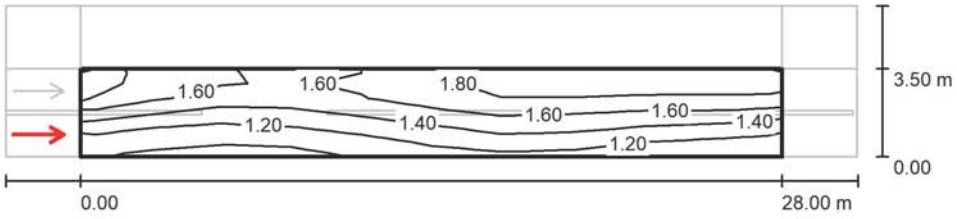
Página 9

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA T

DIALux
12.02.2021

Proyecto elaborado por PEDRO ALFAYE AZNAR
Teléfono 639184035
Fax
e-Mail

CARRIL ACELERACION-B1-Me3c / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 244

Trama: 10 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 0.875 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.48	0.65	0.75	11
Valores de consigna según clase ME3c:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

DIALux 4.13 by DIAL GmbH

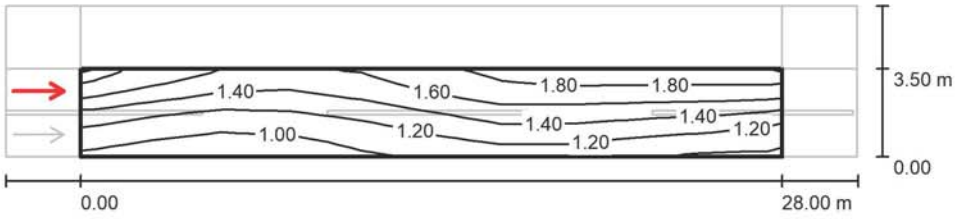
Página 10

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA T

DIALux
12.02.2021

Proyecto elaborado por PEDRO ALFAYE AZNAR
Teléfono 639184035
Fax
e-Mail

CARRIL ACELERACION-B1-Me3c / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 244

Trama: 10 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 2.625 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.37	0.63	0.77	11
Valores de consigna según clase ME3c:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

DIALux 4.13 by DIAL GmbH

Página 11

3. CONCLUSIONES.

En base a los cálculos luminotécnicos anteriores, se llega a la conclusión de disponer puntos de alumbrado, formados por báculos de 7 m de altura y brazo de 0,65 m, equipados con lámparas de 54 w led, cada 28 m.

Con esta disposición, se garantiza una clase de alumbrado ME3c.

Como elementos adicionales, se prevé la canalización formada por dos (2) conductos de PVC de 90 mm de diámetro que alojarán los conductores eléctricos, así como sus correspondientes arquetas y red de tierra.

ANEJO Nº 3.- PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 2
2. PLAZO ESTIMADO. 2
3. PLAN DE OBRA. 2

1. INTRODUCCIÓN.

En cumplimiento del Artículo 233.1, apartado e, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se incluye un Plan de Obra de carácter indicativo, con previsión del tiempo y coste.

2. PLAZO ESTIMADO.

Se recoge en el presente anejo una estimación de la ordenación posible de los trabajos, habiéndose previsto que la duración total para los mismos será de **TRES (3) MESES**.

Todas las estimaciones recogidas en el presente anejo son únicamente orientativas, sin que ello suponga ningún condicionante que obligue a su seguimiento. La determinación definitiva de los medios y ordenación de las obras corresponde al Contratista, siempre que se respeten los condicionantes que exija la Dirección de las Obras.

Será el citado Contratista quien, en base al plazo aprobado para la ejecución de las obras, determine los equipos y modo de ejecución de las mismas.

3. PLAN DE OBRA.

A continuación se muestra un diagrama de barras con las duraciones aproximadas de los diferentes capítulos, valorándose cada mes ejecutado (según presupuesto de ejecución por contrata).

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA TO-20, CORRESPONDIENTE AL PERI DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN "RONDA DE BUENAVISTA". TOLEDO

PLAN DE OBRA

ACTIVIDADES	P.E.M.	MES 1				MES 2				MES 3			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INSTALACIÓN DE EQUIPOS													
DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	11.236,39		11.236,39										
MOVIMIENTO DE TIERRAS	18.987,28		14.240,46			4.746,82							
DRENAJE	4.483,09			4.483,09									
FIRMES	52.671,65				7.524,52	30.098,09				15.049,04			
SEÑALIZACIÓN, BALIZTO. Y DEFENSAS	6.668,54										6.668,54		
SOLUCIONES AL TRÁFICO	6.363,29	2.121,10				2.121,10				2.121,10			
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	11.612,58					5.806,29						5.806,29	
ORD. ECOLÓGICA	7.367,71									7.367,71			
VARIOS	750,00	250,00				250,00				250,00			
GESTIÓN DE RESIDUOS	2.902,01	967,34				967,34				967,34			
SEGURIDAD Y SALUD	2.361,13	787,04				787,04				787,04			
TOTAL PRESUPUESTO EJEC. MATERIAL	125.403,67												

P.E.M. mensual	41.609,94	44.776,67	39.017,06
P.E.M. acumulado	41.609,94	86.386,61	125.403,67
P.B. L. mensual (sin IVA)	49.515,83	53.284,24	46.430,30
P.B.L. acumulado (sin IVA)	49.515,83	102.800,07	149.230,37
P.B.L. mensual	59.914,15	64.473,94	56.180,66
P.B.L. acumulado	59.914,15	124.388,09	180.568,75
% P.E.M. mensual	33,18%	35,71%	31,11%
% P.E.M. acumulado	33,18%	68,89%	100,00%

ANEJO Nº 4.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 2
2. JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA. 2
2.1 RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL (A). 3
2.1.1. Salario base. 3
2.1.2. Antigüedad consolidada. 4
2.1.3. Plus de asistencia. 5
2.1.4. Gratificaciones extraordinarias. 5
2.1.5. Vacaciones. 5
2.2 RETRIBUCIONES DE CARÁCTER NO SALARIAL (B). 6
2.2.1. Plus extra-salarial de transporte. 6
2.2.2. Dietas. 6
2.2.3. Ropa de trabajo y desgaste de herramientas. 7
2.2.4. Indemnizaciones por accidentes laborales. 7
2.2.5. Indemnización por cese. 7
2.3 COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA. 8
3. JUSTIFICACIÓN DE COSTES INDIRECTOS. 10
4. PRECIOS BÁSICOS Y UNIDADES DE OBRA. 11
4.1 MAQUINARIA. 11
4.2 MATERIALES. 12
4.3 MANO DE OBRA. 14
4.4 UNIDADES AUXILIARES. 15
5. JUSTIFICACIÓN DE UNIDADES DE OBRA. 16

1. INTRODUCCIÓN.

El presente Anejo tiene por objeto el estudio y determinación de las unidades de obra y sus precios correspondientes, los cuales servirán de base para la valoración económica de las obras objeto del presente Proyecto.

Para la obtención de los precios se han determinado primeramente los costes horarios de la mano de obra, así como los costes directos e indirectos.

Asimismo se estudia la composición de las unidades de obra, obteniéndose finalmente su precio en función de los costes directos e indirectos previamente calculados.

2. JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA.

Para el cálculo del coste horario de la mano de obra se ha tenido en cuenta lo especificado en la Orden de 21 de mayo de 1979 por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969 sobre normas complementarias del Reglamento General de Contratación, así como el actual Convenio Colectivo para Construcción y Obras Públicas de la provincia de Toledo, 2017-2021, recogido en el B.O.P. de Toledo nº 114 de 18 de junio de 2018, el calendario laboral para el año 2021, recogido en el B.O.P. de Toledo nº 242 de 21 de diciembre de 2020, y las tablas salariales para el año 2021, recogidas en el B.O.P. de Toledo nº 24 de 5 de febrero de 2021.

Se ha calculado el coste horario de la mano de obra para los siguientes niveles y categorías fijados en el Convenio:

Nivel	Categoría
VI	Encargado
VII	Capataz
VIII	Oficial de primera
IX	Oficial de segunda
X	Ayudante
XI	Peón especialista
XII	Peón ordinario

La jornada ordinaria anual para el año 2021 se establece por el convenio en 1.736 horas efectivas, que se distribuirán en jornadas semanales ordinarias de 40 horas de lunes a viernes. La jornada ordinaria se cifra en 8 horas, resultando un número de días trabajados igual a 217 días/año.

$$\frac{1.736 horas / año}{8 horas / día} = 217 días / año$$

Tal y como se ha comentado anteriormente, para el cálculo del coste horario de la mano de obra se ha utilizado la expresión recomendada de acuerdo a la Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 21 de mayo de 1979 (que modifica parcialmente la Orden de 14 de marzo de 1969). Esta expresión es la siguiente:

$$C = (1 + K) \times A + B$$

Donde:

- C, en €/h, expresa el coste horario para la empresa.
- A, en €/h, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.
- B, en €/h, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, pluses de penosidad, toxicidad, peligrosidad o nocturnidad, desplazamientos y dietas, desgastes de herramienta, indemnizaciones, ropa de trabajo, formación, etc.
- El coeficiente K recoge todos los conceptos que repercuten dentro del coste horario para la empresa, como son la Seguridad Social (contingencias comunes, desempleo, fondo de garantía salarial y formación profesional), accidentes de trabajo y seguros de riesgo. Se recomienda tomar K = 0,40.

Luego, la expresión queda como:

$$C = 1{,}40 \times A + B$$

2.1 RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL (A).

2.1.1. Salario base.

El B.O.P. de Toledo nº 24, de 5 de febrero de 2021, publica la tabla de retribuciones para el año 2021. La tabla salarial para el año 2021 es la siguiente:

CATEGORIA	NIVELES	SALARIO BASE €/día	PLUS SALARIAL €/día	PLUS EXTRA €/día	GRATIF. JUNIO €/mes	GRATIF. NAVIDAD €/mes	VACACIONES €/mes
Encargado	VI	35,71	8,75	5,57	1.572,19	1.572,19	1.572,19
Capataz	VII	34,39	8,75	5,57	1.513,81	1.513,81	1.513,81
Oficial 1ª	VIII	33,55	8,75	5,57	1.458,92	1.458,92	1.458,92
Oficial 2ª	IX	33,03	8,75	5,57	1.424,77	1.424,77	1.424,77
Ayudante	X	32,47	8,75	5,57	1.396,52	1.396,52	1.396,52
Peón especialista	XI	31,92	8,75	5,57	1.367,05	1.367,05	1.367,05
Peón ordinario	XII	31,41	8,75	5,57	1.335,66	1.335,66	1.335,66

En la tabla se indican las cantidades establecidas para las distintas categorías devengadas durante 335 días al año (resultado de sustraer a los 365 días anuales los 30 días naturales correspondientes a vacaciones).

2.1.2. Antigüedad consolidada.

El Convenio Colectivo para Construcción y Obras Públicas de la provincia de Toledo, 2017-2021, recogido en el B.O.P. de Toledo nº 114 de 18 de junio de 2018 menciona el concepto de antigüedad consolidada, en la tabla incluida en el Anexo II.

Por la movilidad intrínseca del sector, se ha considerado que únicamente sean personal fijo de la empresa encargados y capataces, mientras que el resto de trabajadores serán personal eventual de la zona, contratados durante el periodo estimado de ejecución de las obras.

Considerando una antigüedad de alrededor de 7 años, tenemos que:

CATEGORIA	NIVELES	ANTIGÜEDAD	CUANTIA DIARIA (€/día)
Encargado	VI	7 años	1,42
Capataz	VII	7 años	1,35

Si estas cantidades las actualizamos con una tasa del 2,25% anual desde el año 2018 hasta el 2020, y con una tasa del 2,5% para el año 2021, obtenemos unas cuantías diarias, en concepto de antigüedad, de:

CATEGORIA	NIVELES	ANTIGÜEDAD	CUANTIA DIARIA (€/día)
Encargado	VI	7 años	1,52
Capataz	VII	7 años	1,45

2.1.3. Plus de asistencia.

Como puede verse en la tabla anterior, para todas las categorías, el plus de asistencia es igual a 8,75 €/día.

2.1.4. Gratificaciones extraordinarias.

El trabajador tendrá derecho exclusivamente a dos gratificaciones extraordinarias al año, que se abonarán en los meses de junio y diciembre, antes de los días 30 y 20 de cada uno de ellos, respectivamente.

CATEGORIA	NIVELES	GRATIF. JUNIO €/mes	GRATIF. NAVIDAD €/mes
Encargado	VI	1.572,19	1.572,19
Capataz	VII	1.513,81	1.513,81
Oficial 1ª	VIII	1.458,92	1.458,92
Oficial 2ª	IX	1.424,77	1.424,77
Ayudante	X	1.396,52	1.396,52
Peón especialista	XI	1.367,05	1.367,05
Peón ordinario	XII	1.335,66	1.335,66

2.1.5. Vacaciones.

Las vacaciones se abonarán para cada categoría a la cantidad que figura en la siguiente tabla:

CATEGORIA	NIVELES	VACACIONES €/mes
Encargado	VI	1.572,19
Capataz	VII	1.513,81

CATEGORIA	NIVELES	VACACIONES €/mes
Oficial 1ª	VIII	1.458,92
Oficial 2ª	IX	1.424,77
Ayudante	X	1.396,52
Peón especialista	XI	1.367,05
Peón ordinario	XII	1.335,66

2.2 RETRIBUCIONES DE CARÁCTER NO SALARIAL (B).

2.2.1. Plus extra-salarial de transporte.

Tiene como objeto compensar los gastos que se producen a los trabajadores para acudir a sus puestos de trabajo, teniendo en cuenta la movilidad de los mismos, que constituye una característica de este Sector, y cualquiera que sea la distancia a recorrer. El Plus se percibirá por día realmente trabajado, de lunes a viernes de cada semana, y para todas las categorías es igual a 5,57 €/día trabajado.

2.2.2. Dietas.

La dieta es un concepto extra-salarial de naturaleza indemnizatoria que tiene como objeto compensar los gastos de manutención y alojamiento del trabajador, como consecuencia de la situación de desplazamiento.

Cuando, como consecuencia del mismo, el trabajador no pueda pernoctar en su residencia habitual, recibirá una dieta completa. Su importe es de 43,85 € y se devengará siempre por día natural.

Se devengará media dieta cuando como consecuencia del desplazamiento, el trabajador afectado tenga necesidad de realizar la comida fuera de su residencia habitual y no le fuera suministrada por la empresa. Su importe es de 21,92 € y se devengará por día efectivo de trabajo.

Se considera que el encargado y el capataz son trabajadores fijos en al empresa, correspondiéndoles la dieta completa, y que el resto de los trabajadores son de la zona, cobrando, por tanto, media dieta.

2.2.3. Ropa de trabajo y desgaste de herramientas.

De acuerdo con el convenio, la ropa de trabajo no se devengará, mientras que el desgaste de las herramientas se devengará a 1,30 €/día trabajado a oficiales y a 1,10 €/día trabajado a ayudantes.

Estas cantidades, actualizadas con una tasa del 2,25% anual desde el año 2018 hasta el 2020, y con una tasa del 2,5% para el año 2021, ascienden a 1,39 €/día trabajado a oficiales y a 1,18 €/día trabajado a ayudantes.

2.2.4. Indemnizaciones por accidentes laborales.

De acuerdo con el convenio, se establecen las siguientes indemnizaciones para todos los trabajadores afectados por el mismo:

- En caso de muerte derivada de enfermedad común o accidente no laboral, el importe será de 3.000,00 €.
- En caso de muerte, incapacidad permanente absoluta o gran invalidez, derivadas de accidente de trabajo o enfermada profesional, el importe será de 47.0000 € (en el año 2017). De acuerdo con el Convenio, para el año 2018, esta cantidad se incrementará en un 2%.
- En el caso de incapacidad permanente total derivada de accidente de trabajo o enfermedad profesional, el importe será de 28.0000 € (en el año 2017). De acuerdo con el Convenio, para el año 2018, esta cantidad se incrementará en un 2%.

Para estimar el coste empresarial por este concepto, se ha supuesto que la empresa suscribe una póliza de seguros, por las contingencias de muerte, enfermedad común o accidente laboral, para cada uno de los trabajadores. Al contactar con una compañía aseguradora de ámbito nacional y reconocida solvencia, la misma a indicado que el coste anual por trabajador de esta póliza oscilaría alrededor de 59,25 €.

2.2.5. Indemnización por cese.

El Convenio establece una indemnización por cese del personal eventual equivalente al 7% del total anual de los conceptos salariales. Se aplicará a peones, ayudantes y oficiales de 1ª y 2ª.

2.3 COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA.

En la tabla que se muestra a continuación se señalan todos los conceptos retributivos del convenio vigente, indicados en los apartados anteriores, y el coste horario de cada una de las categorías.

JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA SEGÚN CONVENIO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA PROVINCIA DE TOLEDO.

DOCUMENTO OFICIAL: B.O.P. DE TOLEDO Nº 114 (18 de junio de 2018), Nº 242 (21 de diciembre de 20209 y Nº 24 (5 de febrero de 2021)

CONCEPTO	VI. Encargado	VII. Capataz	VIII. Oficial de primera	IX. Oficial de segunda	X. Ayudante	XI. Peón especializado	XII. Peón ordinario
A.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL							
A.1.- Salario base (330 días)	11.962,85	11.520,65	11.239,25	11.065,05	10.877,45	10.693,20	10.522,35
A.2.- Antigüedad (365 días)	554,80	529,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A.3.- Plus de asistencia (217 días)	1.898,75	1.898,75	1.898,75	1.898,75	1.898,75	1.898,75	1.898,75
A.4.- Extra Junio	1.572,19	1.513,81	1.458,92	1.424,77	1.396,52	1.367,05	1.335,66
A.5.- Extra Navidad	1.572,19	1.513,81	1.458,92	1.424,77	1.396,52	1.367,05	1.335,66
A.6.- Vacaciones	1.572,19	1.513,81	1.458,92	1.424,77	1.396,52	1.367,05	1.335,66
TOTAL A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + A6	19.132,97	18.490,08	17.514,76	17.238,11	16.965,76	16.693,10	16.428,08
TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL (1.736 horas/año)	11,02	10,65	10,09	9,93	9,77	9,62	9,46
B.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER NO SALARIAL							
B.1.- Plus extrasalarial (217 días)	1.208,69	1.208,69	1.208,69	1.208,69	1.208,69	1.208,69	1.208,69
B.2.- Dietas	16.005,25	16.005,25	4.756,64	4.756,64	4.756,64	4.756,64	4.756,64
B.3.- Desgaste herramientas (217 días)	0,00	0,00	301,63	301,63	256,06	0,00	0,00
B.4.- Ropa de trabajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B.5.- Indemnización por muerte, por accidente laboral o incapacidad permanente absoluta derivada de accidente laboral	59,25	59,25	59,25	59,25	59,25	59,25	59,25
B.6.- Fondo económico y asistencial (217 días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B.7.- Indemnización por cese	0,00	0,00	1.226,03	1.206,67	1.187,60	1.168,52	1.149,97
TOTAL B1 + B2 + B3 + B4 + B5 + B6 + B7	17.273,19	17.273,19	7.552,24	7.532,88	7.468,24	7.193,10	7.174,55
TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL (1.736 horas/año)	9,95	9,95	4,35	4,34	4,30	4,14	4,13
C.- COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA Orden de 21 de Mayo de 1979 del M.O.P.U. **C = 1,40 x A + B**	**25,38**	**24,86**	**18,48**	**18,24**	**17,98**	**17,61**	**17,38**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Teniendo en cuenta las posibles subidas anuales hasta el año de puesta en servicio de la obra (2021), estimadas en un 2,25% anual según el Convenio, el coste horario de la mano de obra será el siguiente:

Nivel	Categoría	Coste horario
VI	Encargado	25,32
VII	Capataz	24,81
VIII	Oficial de primera	18,44
IX	Oficial de segunda	18,20
X	Ayudante	17,94
XI	Peón especialista	17,57
XII	Peón ordinario	17,34

3. JUSTIFICACIÓN DE COSTES INDIRECTOS.

La normativa aplicable es la del Artículo 130 del Reglamento General de Contratación de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

De acuerdo con lo anterior, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, aplicando la fórmula:

$$P = 1 \times \left(1 \div \frac{K}{100} \right) \times C_d$$

en la que:

- P es el precio de la unidad de obra.
- Cd es el coste directo de la unidad de obra.
- K es el porcentaje de costes indirectos.

El coeficiente k se compone de dos sumandos

$$K = K_1 + K_2$$

- El coeficiente K_2 corresponde al porcentaje de costes imprevistos y de

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

acuerdo con el Artículo 12 de la Orden de 12 de Junio de 1968 se fija en el 1%.

- El coeficiente K_1, se obtiene como porcentaje de los costes indirectos sobre los costes directos:

$$K_1 = \frac{Costes\_indirectos}{Costes\_directos} \times 100$$

Para obras de este tipo y duración, el coeficiente K1 suele estar en el orden del 5%.

Por tanto, el valor del porcentaje de costes indirectos toma el valor de:

$$K = K_1 + K_2 = 5+1 = 6\ \%$$

Este valor no rebasa el máximo fijado en la citada Orden de 12 de Junio de 1968.

ANEJO Nº 5.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN. 3

2. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 3

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL ESTUDIO. 5

3.1. RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA Y RÉGIMEN SANCIONADOR. 5

3.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR. 5

4. ESTIMACIÓN DE CANTIDAD GENERADA DE RESIDUOS. 6

4.1. RCDs NIVEL I. 7

4.2. RCDs NIVEL II. 7

4.3. ESTIMACION DE RESIDUOS. 8

5. MEDIDAS PREVENTIVAS. 10

5.1. ACEITES USADOS. 10

5.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN OBRA. 12

5.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA ESCOMBROS, RESTOS DE OBRA Y DEMÁS RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN OBRA. 13

5.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN EL PARQUE DE MAQUINARIA. 13

5.5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA. 14

5.6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA. 16

5.6.1. Tierras de excavación. 16

5.6.2. Hormigón. 16

5.6.3. Residuos peligrosos. 16

5.6.4. Basuras. 17

5.6.5. Resto de residuos. 17

5.7. PLANOS DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS. 17

5.8. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS, EN LAS OBRAS DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPARACIÓN O REFORMA. 18

5.9. DOCUMENTACIÓN QUE ACREDITE QUE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN HAN SIDO GESTIONADOS O EN SU CASO ENTREGADOS A UNA INSTALACIÓN DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN PARA SU TRATAMIENTO POR UN GESTOR DE RESIDUOS. 18

5.9.1. Ficha de evaluación y certificado de recepción y gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs). 19
5.10. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y ETIQUETAS. 22
6. PLANOS. 26
7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. 28
7.1. TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE NIVEL I. 28
7.2. TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE NIVEL II. 29
8. PRESUPUESTO. 33
8.1. MEDICIONES. 33
8.2. PRECIOS. 34
8.3. PRESUPUESTO. 35

1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN.

El objeto del presente Anejo es contemplar en el Proyecto de "Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo", los requisitos exigidos en el RD 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Según se establece en el apartado 1.a) del artículo 4 del R.D. 105/2008 de 1 de febrero (B.O.E. de 13 de febrero), en fase de redacción del proyecto de la presente obra existe la obligación de redactar un Estudio de Gestión de Residuos.

Este estudio tiene por objeto regular la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, para lo cual es necesario determinar las cantidades de los distintos residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra, codificarlos con arreglo a la lista europea, publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero, tomando las medidas para la prevención, separación, reutilización, valoración o eliminación de dichos residuos, describiendo a su vez en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las distintas operaciones para su adecuada gestión y dando una valoración de los mismos, que formará parte del Presupuesto de la obra.

2. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El productor de residuos debe cumplir, además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, con una serie de obligaciones que se enumeran a continuación:

- En el proyecto de ejecución de la obra, debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que como mínimo debe contener:
  - Una estimación de la cantidad expresada en toneladas (t) y metros cúbicos (m^3), de los residuos de construcción y demolición, codificados con arreglo a la lista europea de residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.
  - Las medidas para la prevención de residuos de la obra.
  - Las operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.
  - Las medidas para la separación de los residuos en la obra, en particular, para el cumplimiento de las obligaciones por parte del poseedor de los residuos.

- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y en su caso otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo separación y en su caso otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma hay que elaborar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, y que se deberá incluir en el estudio de gestión de residuos. Asimismo se deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, ya sea en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su adecuada gestión.

En función de lo anterior y considerando que en fase de proyecto, lógicamente, existe una indefinición de los datos necesarios para realizar un correcto Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, es necesario que, como bien se dice en el Artículo 5 del RD 105/2008, punto 1 ……*"la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que reflejé cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1. …."*.

Por tanto y partiendo de los datos disponibles a esta escala de trabajo, se ha llevado a cabo un análisis de los residuos que posiblemente generará la realización de las obras contempladas en el proyecto y que sirva de base para un desarrollo posterior del Plan como lo exige la Normativa en vigor.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL ESTUDIO.

Este estudio, será de aplicación a los residuos de construcción y demolición, generados por las obras de este proyecto y cuya definición se ha realizado en los epígrafes anteriores, con la excepción de:

- Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno.

También será de aplicación a este estudio los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición.

3.1. RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA Y RÉGIMEN SANCIONADOR.

El incumplimiento de las obligaciones establecidas en este Real Decreto dará lugar a la aplicación del régimen sancionador previsto en la Ley 22/2011, de 28 de julio.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.

En el Artículo 17 del Anexo III de la Orden MAM/304/2002, del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de Febrero, se incluye una tabla en la que se relacionan los residuos a generar codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por la misma Orden.

A partir de estos datos se han separado estos residuos en RCD Nivel I y RCD Nivel II con la siguiente subdivisión para los segundos: RCD Naturaleza no Pétrea, RCD Naturaleza Pétrea y RCD Potencialmente peligrosos y otros.

Como se puede observar en la siguiente tabla, y debido a la fase del estudio para la que se realiza este tipo de análisis, su división en muy genérica debido a que los datos con los que se trabaja, en muchos casos son meramente indicativos.

	Cód. LER.
RCDs nivel I	
1. Tierras y pétreos de la excavación	
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 10 05 03	17 05 04
RCDs nivel II	
RCD DE NATURALEZA NO PETREA	
2. Madera	

	Cód. LER.
Madera	17 02 01
4. Papel	
Papel	20 01 01
5. Plástico	
Plástico	20 01 39
6. Vidrio	
Vidrio	20 01 02
RCDs DE NATURALEZA PETREA	
2. Hormigón	
Hormigón	17 01 01
RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	
1. Basuras	
Residuos biodegradables	20 02 01
Mezclas de residuos municipales	20 03 01
2. Potencialmente peligrosos	
Absorbentes contaminados (trapos…)	15 02 02
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05
Tubos fluorescentes	20 01 21
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04
Pilas botón	16 06 03
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 11
Sobrantes de pintura	08 01 11
Residuos de tóner de impresión distintos a los especificados en el código 08 03 17	08 03 18

4. ESTIMACIÓN DE CANTIDAD GENERADA DE RESIDUOS.

Los residuos procedentes de la obra se encuentran englobados en el capitulo nº 17 "Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)" de la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

La clasificación y descripción de los residuos es la siguiente:

- 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.

4.1. RCDs NIVEL I.

La evaluación de residuos de construcción y demolición de Nivel I incluye el sobrante de tierras ocasionado por la nueva obra, cuyo volumen asciende a **1.942,79 m^3** de tierras, tal y como queda justificado a continuación:

Excavación	Empleada en obra	Material sobrante
Excavación: 1.940,28 m^3	0 m^3	**1.940,28 m^3**
Excavación en zanja: 60,00 m^3	57,49 m^3	**2,51 m^3**

Las tierras sobrantes procedentes de la excavación se reutilizarán según el Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición.

4.2. RCDs NIVEL II.

La estimación de las distintas cantidades de residuos producidos en esta obra hay que enfocarla desde el punto de vista de que la mayor parte de los mismos son la demolición del pavimento y el firme existentes, además de los otros residuos producidos ya en menor cantidad y que serian en buena parte envases de los materiales empleados.

Para aquellos residuos procedentes de demolición de los que existen mediciones en el Presupuesto (demolición de calzada y acerados), se incluye dicha cantidad.

Sin embargo, existen otros residuos que no resulta posible conocer las cantidades generadas. Para la evaluación teórica del volumen aparente (m^3 RCD/m^2 obra) de estos

residuos de la construcción y demolición (RCD) de una obras, en ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros a partir de estudios de ITEC (Instituto Técnico de la Edificación de Cataluña). Del mismo modo, una vez obtenida la cantidad global de toneladas (t) de residuo, utilizando los datos de composición en peso de los RCDs obtenidos por la Comunidad de Madrid en estudios realizados con el material de entrada en sus vertederos, se puede estimar la cantidad a generar de cada tipo de residuos.

Ateniéndonos a los estudios realizados por estos Organismos, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 12,8 cm de altura de mezcla de residuos por m^2 construido con una densidad tipo del orden de 1,5 t /m3 a 0,5 t /m^3.

4.3. ESTIMACION DE RESIDUOS.

Así podemos considerar, de acuerdo con los códigos descritos en el apartado anterior que la estimación de las fracciones de residuos son aquellas que se reflejan en el cuadro que se da a continuación.

PLAN DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION (RCD)

PROYECTO: *Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo*

ESTIMACION DE RESIDUOS

DATOS DEL PROYECTO:

Volumen de tierras de la excavacion:	1.942,79 m^3
Superficie construida:	1.577,00 m^2

PARAMETROS DEL RCD NIVEL I		PARAMETROS DEL RCD NIVEL II	
Coeficiente de esponjamiento:	1,00	Ratio de generacion:	0,128 m^3/m^2
Volumen de tierras de la excavacion:	1.942,79 m^3	Volumen estimado de generacion de RCD:	201,86 m^3
Densidad media:	1,50 t/m^3	Densidad media:	1,35 t/m^3
Peso estimado tierras procedentes excavacion:	2.914,19 t/m^3	Peso estimado de generacion de RCD:	272,51 t/m^3

RESIDUOS GENERADOS RCD NIVEL I

FRACCION RCD	Peso Fraccion RCD (t)	Densidad media (t/m^3)	Volumen de Fraccion RCD (m^3)
Tierras procedentes de la excavacion:	2.914,19	1,50	1.942,79

RESIDUOS GENERADOS RCD NIVEL II

	% en peso	Peso Fraccion RCD (t)	Separ. Requerida s/R.D. 105/2008	Densidad media (t/m^3)		Volumen de Fraccion RCD (m^3)
RCD: NATURALEZA PETREA (INERTES)						
17.01.01 Hormigon	1,00	2,73	No	1,6		1,70
		13,84	No	1,6		22,15
17.01.02 Ladrillos, azulejos y otros ceramicos	1,00	2,73	Si	1,5		1,82
17.01.03 Arena, grava y otros aridos	1,00	2,73	No	1,8		1,51
17.01.04 Piedra	1,00	2,73	Si	2,4		1,14
					TOTAL:	**28,32**
RCD: NATURALEZA NO PETREA						
17.02.01 Madera	0,75	2,04	Si	0,6		3,41
17.02.02 Vidrio	0,50	1,36	Si	2,6		0,52
17.02.03 Plasticos	0,01	0,03	Si	0,04		0,68
17.03.02 Asfaltos	1,00	2,73	Si	1,2		2,27
		90,63	Si	1,2		108,75
17.04.07 Metales	0,50	1,36	Si	7,8		0,17
17.08.02 Yeso	0,05	0,14	Si	0,9		0,15
20.01.01 Carton y papel	0,01	0,03	Si	0,1		0,27
					TOTAL:	**116,22**
RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS						
20.03.01 Basura	1,00	2,73	Si	1,5		1,82
17.09.03 Potencialmente peligrosos y otros	0,05	0,14	Si	0,75		0,18
					TOTAL:	**2,00**

5. MEDIDAS PREVENTIVAS.

Las medidas de prevención para evitar posibles situaciones de emergencia son muy variadas, pero en general se suelen dar por causas de vertidos accidentales de residuos peligrosos que puedan producir contaminación en las aguas, el aire o en el suelo.

Para estos casos es necesario disponer de una serie de medidas de prevención y que se pueden resumir de la siguiente forma:

- Es necesario delimitar las áreas para el almacenamiento de las sustancias peligrosas, de tal forma que se encuentren alejadas de zonas de paso de trabajadores, vehículos y maquinaria de la obra.
- La superficie donde se concentren estos residuos peligrosos, debe estar acondicionada de tal forma que el vertido pueda ser controlado fácilmente, llevando el mismo mediante cunetas u otros sistemas a un punto de vertido, definido con todas las necesidades de seguridad.
- Las áreas de almacenamiento de estos productos deben estar perfectamente delimitadas físicamente y señalizada adecuadamente.
- Todos los residuos peligrosos deben almacenarse en bidones, tanques, contenedores u otro tipo de receptáculo, en los que se haya comprobado que no tengan fisuras o agujeros que puedan producir pérdidas de dichos residuos.
- Estos sistemas de almacenamiento deben estar perfectamente protegidos de los golpes, vuelcos etc., de tal forma que en una de estas situaciones, se puedan evitar los vertidos del residuo.

Todas las actividades y medidas preventivas recogidas en este apartado serán llevadas a cabo por el Contratista y recogidas el Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) que presente al Director de obra para su aprobación.

5.1. ACEITES USADOS.

Como consecuencia de los cambios de aceite necesarios en la maquinaria de obra, el Contratista se convierte en productor de este tipo de residuos, siéndole aplicable la normativa vigente al respecto.

La persona física o jurídica que como titular de industria o actividad genere aceites usados deberá cumplir las prescripciones aquí descritas por sí o mediante la entrega del citado aceite a gestor autorizado.

Así, el Real Decreto 679/2006 que desarrolla la Ley de Aguas establece en su articulado que en el caso de que un vertido pueda dar lugar a la infiltración o almacenamiento de sustancias susceptibles de contaminar los acuíferos, sólo se autorizará si un estudio hidrogeológico demostrase su inocuidad. El estudio deberá estar suscrito por un técnico competente y requerirá un informe preceptivo del Instituto Tecnológico y Geominero de España.

Por otra parte, la gestión de determinados residuos tóxicos y peligrosos generados durante la construcción de la obra, está referida en esencia a los residuos formados por aceites usados cuya regulación, dentro del marco general de la Ley 20/1986, básica de residuos peligrosos, está contenida en la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por la que se regula dicha gestión.

En dicha Orden se define aceite usado como todo aceite industrial con base mineral o sintética lubricante, que se hayan vuelto inadecuado para el uso que se le hubiera asignado inicialmente y, en particular, el aceite usado de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, así como el aceite mineral lubricante, aceite para turbinas y sistemas hidráulicos.

Las obligaciones que comporta la posesión de aceite usado se contienen en los apartados Tercero, Cuarto y Quinto de dicha Orden que establece: *"Toda persona física o jurídica que posea aceite usado está obligada a destinar el mismo a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diversos medios receptores".*

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento de aceite usado.

Además, el almacenamiento de aceites usados y su recogida deberá atenerse a las normas que se describen en los apartados duodécimo y decimotercero de la Orden entre las que cabe destacar que no se podrán mezclar los aceites usados con los policlorobifenilos ni con otros residuos peligrosos.

Para el cumplimiento de lo anterior, el productor del aceite usado deberá almacenar los aceites usados que provengan de sus instalaciones en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos y disponer las instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y

gestión y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar dicha recogida. Asimismo, entregará los aceites a persona autorizada para la recogida o realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

5.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN OBRA.

Como consecuencia de la utilización durante la construcción de productos que puedan generar residuos peligrosos recogidos en el Anexo I del Real Decreto 952/1997, el contratista se convierte en poseedor de residuos, estando obligado, siempre que no proceda a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos autorizado. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución.

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, entiende como almacenamiento, el depósito temporal de residuos con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos.

En este sentido, se instalará un punto limpio sobre una superficie impermeabilizada con contenedores específicos para cada tipo de residuo peligroso que se genere durante las operaciones de obra. El mencionado punto limpio se situará en el parque de maquinaria, cuya ubicación debe estar perfectamente establecida.

En consecuencia, el contratista estará obligado al cumplimiento de lo recogido al respecto en la siguiente legislación:

- Reglamento para su ejecución, aprobado por Real Decreto (R.D) 833/1988, de 20 de julio.
- R.D. 952 /1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento aprobado mediante R.D. 833/1988.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- R.D. 1481/2001, de 27 de Diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

5.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA ESCOMBROS, RESTOS DE OBRA Y DEMÁS RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN OBRA.

Con arreglo al canon de vertido, el contratista está obligado a recoger, transportar y depositar adecuadamente los escombros y demás materiales de restos de obra, no abandonándolos en ningún modo en el área de trabajo ni en cauces. El contratista especificará el sistema elegido.

Los residuos orgánicos que se generen se recogerán y acumularán en contenedores, a más de 100 m. de cauces y de estaciones de bombeo de agua potable o para riego, hasta que finalmente se destinen a vertedero autorizado. Dichos contenedores se ubicarán en el campamento de obra.

Los residuos plásticos, metálicos, de cartón, madera, etc. se podrían tratar de acuerdo con lo que establezca al respecto la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha, pudiendo ser gestionados dichos residuos como parte de la Bolsa de Subproductos para su aplicación en otros procesos industriales, destinados a vertedero autorizado o devueltos a origen, siempre de acuerdo con lo especificado por dicha Consejería.

5.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN EL PARQUE DE MAQUINARIA.

En el presente Proyecto de "Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo", no se contempla la habilitación de un parque de maquinaria, por los siguientes motivos:

- Dada las características de la obra, la maquinaria a emplear en su ejecución será mínima.
- La duración de la obra, en lo que a las actividades de tierras se refiere, se considera media; pero si hubiese necesidad de realizar mantenimientos a la maquinaria, a la obra vendrán talleres móviles adecuados para la retirada y gestión de los residuos. Los camiones se desplazarán a sus talleres habituales para realizar dichos mantenimientos.
- El resto de maquinaria, estará muy poco tiempo en la obra y vendrá revisada y con los mantenimientos hechos de tal manera que no será necesario actuación en las mismas, salvo averías. En este último caso vendrán talleres móviles adecuados para la retirada y gestión de los residuos o si no fuese posible se

desplazaría la maquinaria al punto de reparación necesario según la naturaleza de la avería.

5.5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.

En esta obra podemos distinguir una serie de residuos diferentes que, de acuerdo con la lista europea de residuos, conllevan las operaciones de reutilización, valoración o eliminación de los residuos.

Por un lado, se pueden distinguir los residuos inertes producidos por la obra como son las tierras y el hormigón que se pueden reutilizar parcialmente en la misma obra o enviar a una planta de reciclaje para fabricación de áridos, y por otro lado podemos considerar los residuos que son necesarios almacenar, separar y entregarlos a un gestor que de alguna forma, valore o elimine dichos residuos, estando en este último caso el resto de los residuos descritos en los apartados anteriores.

No se prevé operación alguna de valorización "in situ".

En el cuadro que se da a continuación se describe el destino, tanto de reutilización, como de eliminación de las fracciones de residuos.

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	**Destino**
RCDs nivel I	
1. Tierras y pétreos de la excavación	
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 10 05 03	Pl. de reciclaje de RCDs
RCDs nivel II	
RCD DE NATURALEZA NO PETREA	
2. Madera	
Madera	Gestor autorizado RNPs
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	
Aluminio	Gestor autorizado de Residuos no Peligrosos (RNPs)
Plomo	
Hierro y Acero	
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
Limaduras y virutas de metales férreos	
4. Papel	
Papel	Reciclador de papel
5. Plástico	
Plástico	Reciclador de plásticos
Virutas y rebabas de plástico	

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Destino
6. Vidrio	
Vidrio	Reciclador de vidrio
7. Yeso	
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	Gestor autorizado RNPs
RCDs DE NATURALEZA PETREA	
1. Arena, grava y otros áridos	
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Pl. Reciclaje RCDs
2. Hormigón	
Hormigón	Pl. Reciclaje RCDs
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
Ladrillos	Pl. Reciclaje RCDs
Tejas y materiales cerámicos	
4. Piedra	
RCDs mezclados distintos de los códigos 19.09.01, 02 y 03	Pl. Reciclaje RCDs
RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	
1. Basuras	
Residuos biodegradables	Sistema de recogida municipal
Mezclas de residuos municipales	
2. Potencialmente peligrosos	
Mezclas bituminosas que contienen alquiltrán de hulla	Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	
Materiales de asilamiento distintos de los códigos 17.06.01 y 07.06.03	Gestor autorizado RNPs
Residuos de arenillas de revestimientos	Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
Absorbentes contaminados (trapos…)	
Aceites usados (minerales no clorados de motor, ...)	
Tubos fluorescentes	
Pilas alcalinas y salinas	
Pilas botón	
Envases vacíos de metal contaminados	
Envases vacíos de plástico contaminados	
Sobrantes de pintura	
Residuos de decapantes o desbarnizadores	
Residuos de tóner de impresión distintos a los especificados el en código 08 03 17	
Sobrantes de disolventes no halogenados	
Sobrantes de barnices	
Residuos líquidos acuosos que contienen adhesivos o sellantes, distintos de los especificados en el código 08.04.15	

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Destino
Sobrantes de desencofrantes	
Aerosoles vacíos	
Emulsiones y disoluciones de mecanizado que contienen halógenos	
Residuos de soldaduras	
Pinturas, tintas adhesivos y resinas distintos a los especificados en el código 20.01.07	

5.6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.

Las medidas necesarias para separar los residuos en la obra, lo debe llevar a cabo el poseedor de dichos residuos y debe cumplir con las obligaciones descritas en el apartado 2.- Obligaciones del poseedor para con los residuos de construcción y demolición.

Debido a la escasa entidad de la obra, así como de la escasez de espacio y de las características de los principales residuos generados (hormigón y mezclas bituminosas), no se considera necesaria su separación en obra, pudiendo encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

5.6.1. Tierras de excavación.

Las tierras de excavación no se reutilizan en la propia obra, por lo que serán destinadas a vertedero.

Debido a las cantidades generadas se considera preferible su carga en camiones a medida que se vayan generando.

5.6.2. Hormigón.

Se identificará un punto o contenedor de acopio para los residuos metálicos hasta su retirada por un gestor autorizado.

5.6.3. Residuos peligrosos.

El acopio y posterior gestión de los residuos peligrosos que se generen en las obras se llevarán a cabo de acuerdo con la normativa vigente separando los distintos tipos de residuos peligrosos en contenedores específicos cerrados y con el etiquetado reglamentario.

Se acondicionara y señalizará una zona para el acopio de los residuos peligrosos hasta su retirada por gestor autorizado. Se dispondrá una superficie impermeabilizada con un pequeño muro perimetral de altura suficiente para contener posibles derrames accidentales. La solera tendrá una pendiente suficiente hacia el sistema de contención de derrames accidentales sin que exista conexión con la red de saneamiento, la de efluentes residuales o la de aguas pluviales de la instalación. La instalación dispondrá de material absorbente para la recogida de derrames de residuos peligrosos así como de equipos de bombeo para evacuar el contenido de los sistemas de retención de vertidos accidentales.

En esta zona estará además protegida por una cubierta superior para evitar que en caso de lluvia los residuos peligrosos acopiados puedan mezclarse con el agua de lluvia y que además protegerá a los residuos peligrosos de los efectos de la radiación solar.

5.6.4. Basuras.

Se dispondrán contenedores específicos debidamente señalizados para los residuos urbanos y asimilables que se generen en las casetas, vestuarios, etc.

Los residuos se acopiarán de forma adecuada para su posterior tratamiento (según el Anexo II.B de la Decisión de la Comisión 96/350/CE) por gestores autorizados.

5.6.5. Resto de residuos.

Se habilitará un contenedor para el almacenamiento del resto de residuos, ya que su mezcla no dificultará su gestión posterior, pudiendo ser separados en instalaciones externas a la obra.

5.7. PLANOS DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con lo descrito en el apartado anterior, en esta obra no se ha definido una zona de almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de residuos, dada la escasa entidad de las características de la obra.

5.8. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS, EN LAS OBRAS DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPARACIÓN O REFORMA.

En toda obra se generan una serie de residuos que son peligrosos para la salud humana, para la flora y para la fauna que deben estar controlados en todo momento.

Estos residuos que como ya se ha mencionado anteriormente deben estar perfectamente almacenados en bidones, tanques, etc., y en áreas definidas, separadas y seguras, en este proyecto se entregarán a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por un gestor de residuos autorizado.

La relación de residuos peligrosos en esta obra será la siguiente:

- Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
- Absorbentes contaminados (trapos, etc.).
- Aceites usados.
- Filtros de aceite.
- Tubos fluorescentes.
- Pilas alcalinas y salinas.
- Envases vacíos de metal contaminados.
- Envases vacíos de plástico contaminados.
- Sobrantes de pintura.
- Aerosoles vacíos.

5.9. DOCUMENTACIÓN QUE ACREDITE QUE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN HAN SIDO GESTIONADOS O EN SU CASO ENTREGADOS A UNA INSTALACIÓN DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN PARA SU TRATAMIENTO POR UN GESTOR DE RESIDUOS.

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

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

unidades, cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.

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

5.9.1. Ficha de evaluación y certificado de recepción y gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs).

A continuación se definen una Ficha de evaluación de residuos y un Certificado de recepción y gestión de residuos de construcción y demolición con los datos mínimos que se deben especificar:

FICHAS DE EVALUACIÓN DE RCDs

PRODUCTOR

Nombre: D.N.I. :

Domicilio: Municipio:

Situada en:

Expediente de obra nº: Licencia municipal nº:

FACULTATIVO

Nombre: D.N.I. :

Domicilio:

Titulación: Nº de colegiado:

RESIDUOS

Tipo	Descripción	Código	Clase	Volumen(m^3)	Peso (t)
RCDs	Residuos de hormigón		Inerte		
RCDs	Probetas de de hormigón		Inerte		
RCDs	Residuos cerámicos y O.F.		Inerte		
RCDs	Pavimentos		Inerte		
RCDs	Hormigón y cerámica		Inerte		
RCDs	Mixtos de construcción y demol.		No espec.		
RCDs	Mixtos de asfaltos, suelos y tierras		Inerte		
RCDs	Tierras, arenas, suelos y piedras		Inerte		
RCDs	Fibrocemento		No espec.		
Otros					
	TOTAL:				

En , a de de 2.0….

Firmado por el facultativo y visado Colegio

CERTIFICADO DE RECEPCIÓN Y GESTIÓN DE RCDs

PRODUCTOR de los RCDs (Promotor de la obra)

Empresa: N.I.F. :
Domicilio: Municipio:

OBRA

Tipo de obra: Municipio:
Situada en CD:
Expediente de obra nº: Licencia municipal nº:
Poseedor abajo firmante: D.N.I.:
Domicilio:

GESTOR DE RCDs

Nombre: N.I.F. :
Empresa Gestora:
Tipo de instalación:
Domicilio: Municipio:

RESIDUOS

Tipo	Descripción	Código	Clase	Volumen(m^3)	Peso(t)	Tratam.
RCDs	Residuos de hormigón		Inerte			
RCDs	Probetas de de hormigón		Inerte			
RCDs	Residuos cerámicos y O.F.		Inerte			
RCDs	Pavimentos		Inerte			
RCDs	Hormigón y cerámica		Inerte			
RCDs	Mixtos de construcción y demol.		No espec.			
RCDs	Mixtos de asfaltos, suelos y tierras		Inerte			
RCDs	Tierras, arenas, suelos y piedras		Inerte			
RCDs	Fibrocemento		No espec.			
	Otros					
	TOTAL:					

CERTIFICADO Nº

Relación de facturas y datos incluidos:

_____
_____
_____
_____

En , a de de 2.0….

Firmado por el productor o poseedor en su nombre y representación:

Firmado y sellado por el gestor:

5.10. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y ETIQUETAS.

A continuación se incluyen la identificación de riesgos para la salud así como las etiquetas a disponer en los distintos contenedores para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs).

	**E** **Explosivo**	**Clasificación:** Sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan según condiciones de ensayo fijadas, pueden explotar al calentar bajo inclusión parcial. **Precaución:** Evitar el choque, Percusión, Fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor.
	**F** **Fácilmente inflamable**	**Clasificación**: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 21ºC, pero que NO son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de inflamación pueden inflamarse fácilmente y luego pueden continuar quemándose ó permanecer incandescentes. **Precaución:** Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	**F+** **Extremadamente inflamable**	**Clasificación:** Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0ºC y un punto de ebullición de máximo de 35ºC. Gases y mezclas de gases, que a presión normal y a temperatura usual son inflamables en el aire. **Precaución**: Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	**C** **Corrosivo**	**Clasificación**: Destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor en el caso de piel sana, intacta. **Precaución**: Mediante medidas protectoras especiales evitar el contacto con los ojos, piel e indumentaria. NO inhalar los vapores. En caso de accidente o malestar consultar inmediatamente al médico.
	**T** **Tóxico**	**Clasificación:** La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en pequeña cantidad, pueden conducir a daños para la salud de magnitud considerable, eventualmente con consecuencias mortales. **Precaución:** Evitar contacto con el cuerpo humano. En caso de manipulación de estas sustancias deben establecerse procedimientos especiales.
	**T+** **Muy Tóxico**	**Clasificación:** La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en MUY pequeña cantidad, pueden conducir a daños de considerable magnitud para la salud, posiblemente con consecuencias mortales. **Precaución:** Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano, en caso de malestar consultar inmediatamente al médico.
	**O** **Comburente**	**Clasificación: (Peróxidos orgánicos)**. Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen reacción fuertemente exotérmica. **Precaución:** Evitar todo contacto con sustancias combustibles. **Peligro de inflamación:** Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción.
	**Xn** **Nocivo**	**Clasificación:** La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños para la salud agudos o crónicos. Peligros para la reproducción, peligro de sensibilización por inhalación, en clasificación con R42. **Precaución:** evitar el contacto con el cuerpo humano.
	**Xi** **Irritante**	**Clasificación:** Sin ser corrosivas, pueden producir inflamaciones en caso de contacto breve, prolongado o repetido con la piel o en mucosas. Peligro de sensibilización en caso de contacto con la piel. Clasificación con R43. **Precaución:** Evitar el contacto con ojos y piel; no inhalar vapores.
	**N** **Peligro para el medio ambiente**	**Clasificación:** En el caso de ser liberado en el medio acuático y no acuático puede producir daño del ecosistema inmediatamente o con posterioridad. Ciertas sustancias o sus productos de transformación pueden alterar simultáneamente diversos compartimentos. **Precaución:** Según sea el potencial de peligro, no dejar que alcancen la canalización, en el suelo o el medio ambiente.


depositar exclusivamente
RESIDUOS de
HORMIGÓN
SEPARACIÓN de RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN
obligatorio según Real Decreto 105/2008


depositar exclusivamente
RESIDUOS de
CERÁMICA
TEJAS, LADRILLOS, CERÁMICOS
SEPARACIÓN de RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN
obligatorio según Real Decreto 105/2008


depositar exclusivamente
RESIDUOS
INERTES
SEPARACIÓN de RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN
obligatorio según Real Decreto 105/2008


depositar exclusivamente
RESIDUOS de
METAL
SEPARACIÓN de RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN
obligatorio según Real Decreto 105/2008


depositar exclusivamente
RESIDUOS de
MADERA
SEPARACIÓN de RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN
obligatorio según Real Decreto 105/2008


depositar exclusivamente
RESIDUOS de
VIDRIO
SEPARACIÓN de RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN
obligatorio según Real Decreto 105/2008



depositar exclusivamente

RESIDUOS de
PLÁSTICO

SEPARACIÓN de RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN
obligatorio según Real Decreto 105/2008



depositar exclusivamente

RESIDUOS de
PAPEL y CARTÓN

SEPARACIÓN de RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN
obligatorio según Real Decreto 105/2008



ZONA RESERVADA

RESIDUOS
PELIGROSOS

- **NO MEZCLAR RESIDUOS.**
- **PROTEGER DE LA LLUVIA.**
- **IDENTIFICAR LOS RESIDUOS DEPOSITADOS.**
- **LA RETIRADA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS SE REALIZARÁ POR GESTOR AUTORIZADO**

SEPARACIÓN de RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN
obligatorio según Real Decreto 105/2008

6. PLANOS.

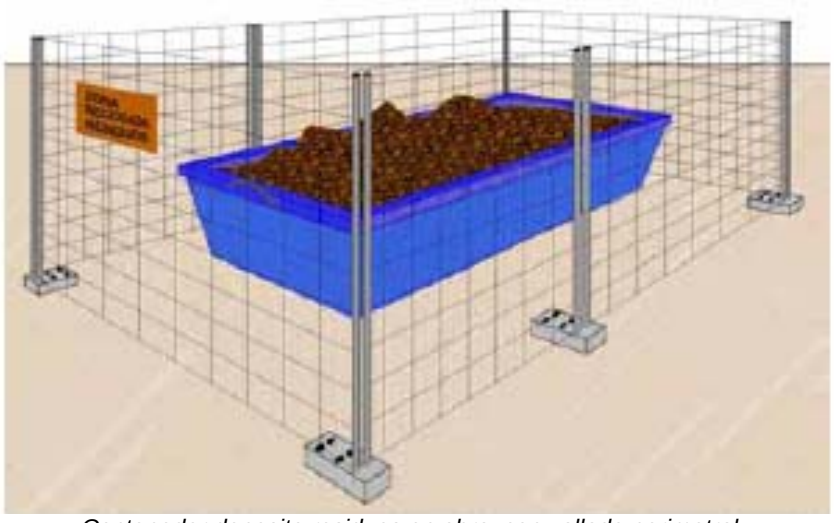
El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

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.

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.

Debido a la tipología de la obra objeto de este proyecto, y las unidades que lo componen, no se estima necesaria la exposición de ningún plano, ya que estos no tienen que definir ninguna actuación complementaria de las que se han definido en los diferentes documentos de este proyecto.

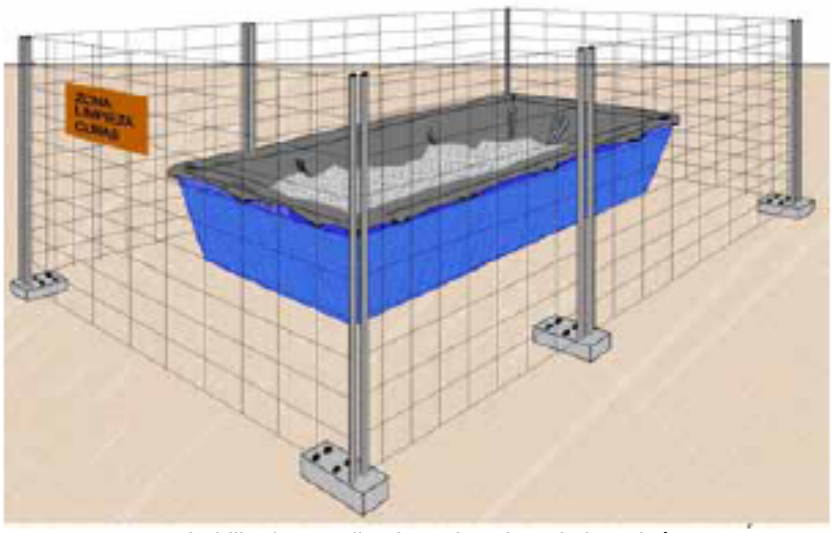
A continuación, se exponen unos croquis que ayudan a la concepción de lo que se ha ido mencionando a lo largo de este anejo.



Contenedor deposito residuos en obra, con vallado perimetral.



Zona habilitada para separación de residuos con vallado perimetral.



Zona habilitada para limpieza de cubas de hormigón.



Zona habilitada para almacenamiento de residuos metálicos.

7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

7.1. TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE NIVEL I.

Definición.

Se definen como aquellos residuos de construcción y demolición procedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados. Este es el caso de los suelos y tierra vegetal sobrantes.

Ejecución de las obras.

Hay que resaltar que en cuanto a los volúmenes de tierra vegetal y suelos que no son excedentes, al ser materiales inertes, se apilarán en una zona de la obra, para su posterior utilización en la formación de terraplenes. En el caso de materiales sobrantes, estos se dispondrán en vertederos o canteras para regenerar dichas zonas.

Por otro lado, el poseedor de los residuos será responsable de la adopción de medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de excavación, demolición, etc., así como de evitar daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente decida el Director de la Obras.

En este artículo se cumplirán los distintos apartados aplicables del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Transporte y almacenamiento.

Se cumplirán los distintos apartados aplicables del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

801.1.1.4. Medición y abono.

Los residuos de construcción y demolición de nivel I se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) y el precio es el que se define en los precios de excavación de suelos o rocas, cumpliendo en todo momento el presente Pliego de Prescripciones Técnicas de este proyecto. El transporte a vertedero u otro lugar no se incluye dentro de dichos precios.

7.2. TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE NIVEL II.

Definición.

Se definen como aquellos residuos de construcción y demolición no incluidos en los de Nivel I; generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Los residuos pertenecientes a este grupo son los identificados en el Estudio de Gestión de Residuos incluido como Anejo en el Proyecto.

Ejecución de las obras.

El poseedor de los residuos será responsable de la adopción de medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de demolición, así como de evitar daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente decida el Director de la Obras.

En este artículo se cumplirán los distintos apartados aplicables del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

El proceso a llevar a cabo para poder manejar y transportar para cada uno de los tipos de residuos que se reseñan es diferente y atendiendo a la naturaleza de cada uno de los residuos podemos decir que en el caso de los residuos de naturaleza pétrea es necesario llevarlos a la zona destinada para su separación, trituración y reciclaje de tal forma que estos residuos se puedan utilizar en determinadas zonas para regenerarlas, siempre que no sean productos que estén contaminados. Este es el caso de determinadas canteras abandonadas u otras zonas que requieran de relleno.

En el caso de los productos de naturaleza no pétrea, se llevarán a las zonas destinadas para los mismos en el área de gestión de residuos y se llevará a cabo la separación de los mismos en diferentes espacios, para posteriormente gestionarlos a través de un gestor de residuos autorizado.

Por último, los residuos potencialmente peligrosos, de la misma forma que en el caso anterior, se llevarán a las zonas destinadas para dichos residuos, en el área de gestión de residuos, se separaran y clasificarán, para su posterior gestión mediante un gestor de residuos autorizado.

Transporte y almacenamiento.

Estos materiales se llevarán a las superficies de la obra destinada al almacenamiento y separación de residuos y se dispondrán en las zonas destinadas para los mismos. En el caso de su reutilización será necesario valorarlos y posteriormente transportarlos a los lugares que indique el Director de las Obras, generalmente al área de gestión de residuos, preparado para tal fin.

El transporte y almacenamiento de estos residuos deberán cumplir con las medidas de seguridad especificadas en Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero.

El transporte y almacenamiento, si se trata de residuos de naturaleza pétrea, se transportarán y almacenarán en contenedores independientes. Mediante estos contenedores se llevarán dichos materiales a las zonas que se quieran regenerar.

También el depósito temporal de los residuos de naturaleza pétrea como escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico (1 m^3) o en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Con arreglo al canon de vertido, el Contratista recogerá, transportará y depositará adecuadamente los escombros y demás materiales de restos de obra, no abandonándolos de ningún modo en el área de trabajo ni en cauces.

Se enviarán los RCDs a una planta de reciclaje de RCDs autorizada.

Para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

En el caso de residuos de naturaleza no pétrea y que se consideran contaminantes, dependiendo del tipo de residuo, se dispondrán en cubetas preparadas para tal fin y de contenedores en otros casos. Estos residuos serán gestionados por un gestor autorizado.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera, chatarra, etc.

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 centímetros (15 cm) a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe 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. Dicha información

también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.

Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

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

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la 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 la realización de una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera,…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente; se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".

La basura generada en la obra así como los residuos plásticos, metálicos, papel, cartón, etc., se integrarán en el sistema de gestión de residuos municipal.

Como consecuencia de la utilización durante la construcción de productos que puedan generar residuos tóxicos y peligrosos recogidos en el Anexo I del Real Decreto 952/1997, se produce la obligación de, siempre que no proceda a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor autorizado de residuos peligrosos. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución.

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, entiende como almacenamiento, el depósito temporal de residuos con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos (2) años o a seis (6) meses si se trata de residuos peligrosos.

En consecuencia, el Contratista estará obligado al cumplimiento de lo recogido al respecto en la siguiente legislación:

- Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Reglamento para su ejecución, aprobado por Real Decreto (R.D) 833/1988, de 20 de julio.
- R.D. 952 /1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento aprobado mediante R.D. 833/1988.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

Además, la Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases, obliga al Contratista a su entrega en condiciones a un agente económico para su reutilización, a un recuperador, a un reciclador o a un valorizador autorizado.

Para el caso de envases de productos tóxicos, éstos pasan a convertirse en residuos tóxicos y por tanto les es de aplicación además, lo mencionado en la Ley 22/2011, de 28 de julio, y el Decreto 952/1997.

Tratamiento por parte del gestor de residuos.

Tal y como se ha señalado anteriormente, se cumplirá que el tratamiento de residuos se realice en el caso que sea necesario, por un gestor debidamente autorizado.

Medición y abono.

Los residuos de construcción y demolición de nivel II se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3), cumpliendo en todo momento el presente Pliego de Prescripciones Técnicas de este proyecto. El transporte a vertedero u otro lugar no se incluye dentro de dichos precios.

La carga y el transporte de los RCDs Nivel II se mide y abona por metros cúbicos (m^3).

Los precios con necesidad de gestor de residuos, incluyen el canon correspondiente.

8. PRESUPUESTO.

En este apartado se valora el tratamiento, por un gestor autorizado, de los residuos o elementos sobrantes de las diferentes unidades de obra susceptibles de generar residuos. Estos costes se corresponden con las tasas, cánones, transporte y carga y demás gastos que se pudieran originar del tratamiento de los mismos.

8.1. MEDICIONES.

Las mediciones se encuentran detalladas en el apartado 4.3 del presente anejo. No obstante, a modo de resumen se incluyen en este apartado.

Concepto		Medición (m^3)
Gestión de residuos de Nivel I		1.942,79
Gestión de residuos de Nivel II		
	Gestión de residuos de Asfalto	111.02
	Gestión de residuos de Madera	3.41
	Gestión de residuos de Metales	0,17
	Gestión de residuos de Papel	0,27
	Gestión de residuos de Plástico	0,68
	Gestión de residuos de Vidrio	0,52
	Gestión de residuos de Yeso	0,15
	Gestión de residuos de Arena	1,51
	Gestión de residuos de Hormigón	23,85
	Gestión de residuos de Ladrillos	1,82
	Gestión de residuos de Piedra	1,14
	Gestión de residuos de Basura	1,82
	Gestión de residuos Poten. Peligrosos	0,18
Carga y transporte residuos inertes		2.087,33
Carga y transporte residuos potencialte. peligrosos		2,00

8.2. PRECIOS.

Los precios son los que se detallan a continuación:

Concepto	Precio (€/m^3)
Gestión de residuos de Nivel I	0,30
Gestión de residuos de Nivel II	
Gestión de residuos de Asfalto	10,50
Gestión de residuos de Madera	7,50
Gestión de residuos de Metales	10,50
Gestión de residuos de Papel	6,00
Gestión de residuos de Plástico	6,00
Gestión de residuos de Vidrio	6,00
Gestión de residuos de Yeso	6,00
Gestión de residuos de Arena	10,50
Gestión de residuos de Hormigón	10,50
Gestión de residuos de Ladrillos	10,50
Gestión de residuos de Piedra	10,50
Gestión de residuos de Basura	10,50
Gestión de residuos Poten. Peligrosos	25,50
Carga y transporte residuos inertes	0,38
Carga y transporte residuos potencialte. peligrosos	1,07

8.3. PRESUPUESTO.

Aplicados los precios anteriores a las mediciones obtenidas, se obtiene el siguiente presupuesto de gestión de residuos.

Concepto	Precio (€/m^3)	Medición (m^3)	Importe (€)
Gestión de residuos de Nivel I	0,30	1.942,79	582,84
Gestión de residuos de Nivel II			
Gestión de residuos de Asfalto	10,50	111.02	1.165,71
Gestión de residuos de Madera	7,50	3.41	25,58
Gestión de residuos de Metales	10,50	0,17	1,79
Gestión de residuos de Papel	6,00	0,27	1,62
Gestión de residuos de Plástico	6,00	0,68	4,08
Gestión de residuos de Vidrio	6,00	0,52	3,12
Gestión de residuos de Yeso	6,00	0,15	0,90
Gestión de residuos de Arena	10,50	1,51	15,86
Gestión de residuos de Hormigón	10,50	23,85	250,43
Gestión de residuos de Ladrillos	10,50	1,82	19,11
Gestión de residuos de Piedra	10,50	1,14	11,97
Gestión de residuos de Basura	10,50	1,82	19,11
Gestión de residuos Poten. Peligrosos	25,50	0,18	4,59
Carga y transporte residuos inertes	0,38	2.087,33	793,19
Carga y transporte residuos potencialte. peligrosos	1,07	2,00	2,14
TOTAL			**2.902,01**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición a la cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS DOS EUROS CON UN CÉNTIMOS (2.902,01 €).

Toledo, junio de 2021

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Mario Corbacho Cortés

ANEJO Nº 6.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA 2
1.1. INTRODUCCIÓN 3
1.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA. 3
1.1.2. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA. 3
1.1.3. MARCO JURÍDICO. 4
1.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN. 6
1.2.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA. 6
1.2.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS. 6
1.2.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. 7
1.2.3.1. Riesgos relacionados con las actividades de obra. 7
1.2.3.2. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo. 10
1.2.3.3. Riesgos de daños a terceros. 12
1.3. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA 13
1.3.1. MEDIDAS GENERALES. 13
1.3.1.1. Medidas de carácter organizativo. 13
1.3.1.1.1. Formación e información. 13
1.3.1.1.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra. 13
1.3.1.1.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra. 14
1.3.1.2. Medidas de carácter dotacional. 14
1.3.1.2.1. Servicio médico. 14
1.3.1.2.2. Botiquín de obra. 15
1.3.1.2.3. Instalaciones de higiene y bienestar. 15
1.3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS. 15
1.3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RE LATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO. 18
1.3.3.1. Medidas generales para maquinaria pesada. 18
1.3.3.2. Maquinaria de movimiento de tierras. 21
1.3.3.3. Maquinaria y herramientas diversas. 25
1.4. CONCLUSIÓN. 28
2. PLANOS 30
3. PRESUPUESTO 42
3.1. MEDICIONES. 43
3.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1 47
3.3. PRESUPUESTO. 51

1. MEMORIA

1.1. INTRODUCCIÓN

Este estudio básico de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de la obra de "***Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo***" las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, y así como los derivados de los trabajos de reparaciones, entretenimiento y mantenimiento. Sirve para exponer las directrices básicas que se seguirán en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Promotor ..... Dña. Sagrario Martín-Forero Mora y Varedo Astoria S.L.

Autor(es) del proyecto ..... D. Mario Corbacho Cortés

Titulación académica ..... Ingeniero Caminos, Canales y Puertos

Redactor del estudio básico ..... D. Mario Corbacho Cortés

Titulación académica ..... Ingeniero Caminos, Canales y Puertos

Redactado en ..... Toledo

Fecha finalización proyecto ..... Febrero de 2021

1.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA.

Las características básicas del proyecto técnico al que se refiere este estudio básico de Seguridad y salud, son las siguientes:

La obra proyectada consiste en la construcción de un nuevo vial que conecte la Ronda de Buenavista con la TO-20. Este nuevo vial forma parte del Plan Especial de Reforma Interior de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista", en Toledo.

1.1.2. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

La duración estimada de la obras será de **tres (3) meses**, para cada una de las Fases en las que se ha dividido la actuación, durante la cual el número medio de trabajadores en el momento de mayor carga laboral será de 15 trabajadores.

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva.

El plan de obra se encuentra incluido en el anejo nº 2 del presente proyecto.

1.1.3. MARCO JURÍDICO.

Como queda dicho, este *estudio básico de Seguridad y salud* se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio básico debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra.

Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio básico, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la *Ley 31/1995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales*, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 5 011998, de 30 de diciembre.*
- *Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1195, de 24 de marzo).*
- *Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39197, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).*

- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).*
- *Desarrollo del Reglamento de /os Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 48811997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra /os Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 66411997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).*
- *Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 66411997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril).*
- *Reglamento de Protección de /os trabajadores contra /os Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).*
- *Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.*
- *Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.*

- *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.*
- *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.*

1.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.

El estudio de identificación y evaluación de los *riesgos potenciales* existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de *necesidades preventivas* en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, y de sus previsiones técnicas.

A partir del ***análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas***, se detectan los *riesgos que no han podido ser evitados en proyecto* y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las ***medidas preventivas*** correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

1.2.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA.

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

- Demoliciones y desmontajes.
- Movimiento de tierras.
- Drenaje.
- Firmes.
- Señalización, balizamiento y defensas.
- Alumbrado público.
- Ordenación ecológica, estética y paisajística.
- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos.

1.2.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS.

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación.

- Pala cargadora neumáticos 60CV70,6 m3
- Barredora autopropulsada
- Camión cisterna riego con lanza 8000 l
- Camión basculante 4x4
- Camión caja fija y grúa auxiliar 16 Tm
- Camión cisterna agua
- Camión-grúa con cesta
- Compactador sobre neumáticos
- Compactador vibrante 1 cilindro
- Compactador vibrante 2 cilindros
- Cortadora de juntas hormigón
- Excavadora hidráulica s/ruedas
- Excavadora martillo rompedor s/ruedas
- Extendedora mezcla asfáltica s/cadenas
- Maquina pintabandas
- Maquina pintabandas en caliente
- Máquina automotriz colocación de bionda
- Motoniveladora
- Motosierra
- Pisón vibrante 70 kg
- Vibrador de aguja

1.2.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

1.2.3.1. Riesgos relacionados con las actividades de obra.

- Demoliciones y levantados de firmes, pavimentos y bordillos.
  - Proyección de partículas.
  - Atropellos.
  - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Heridas por objetos punzantes.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

- Excavación en zanja por medios mecánicos.
  - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra.
  - Atrapamientos de personas por maquinarias.
  - Colisiones y vuelcos de maquinaría o vehículos de obra.
  - Caídas del personal a distinto nivel.
  - Corrimientos o desprendimientos del terreno.
  - Hundimientos inducidos en estructuras próximas.
  - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas.
  - Golpes por objetos y herramientas.
  - Caída de objetos.
  - Inundación por rotura de conducciones de agua.
  - Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o Gasoductos.
  - Explosión de ingenios enterrados.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.
- Suministro y colocación de tubería.
  - Caídas a desnivel de personas y objetos.
  - Proyecciones de partículas en los cortes de elementos y apertura de rozas.
  - Salpicadura de pastas, morteros y hormigones.
  - Electrocuciones.
  - Dermatosis.
  - Aspiración de polvo.
  - Sobreesfuerzos.
  - Cortes y heridas en el manejo de sierras radiales y diamantes de corte.
  - Pinchazos y aplastamientos de extremidades.
- Relleno de zanjas.
  - Accidentes de vehículos por exceso de carga o por mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas (vuelcos y/o atrapamientos).
  - Caída de material de las cajas de los vehículos.
  - Atropellos del personal en maniobras de vehículos.

- Accidentes en el vertido del material, al circular los camiones marcha atrás.
- Peligro de atropello por falta de visibilidad debido al polvo.
- Vibraciones sobre las personas.
- Polvo ambiental.
- Ruido puntual y ambiental.
- Golpes por las compactadoras.

- Colocación de bordillos.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Golpes y heridas por objetos punzantes en manos o pies.
  - Desplazamiento o caída incontrolada de piezas prefabricadas, cortes y golpes con herramientas.
  - Atropellos.
  - Salpicaduras de hormigón.
  - Causticaciones.
  - Sobreesfuerzos.
- Solados.
  - Caídas al mismo nivel por suciedad, superficies resbaladizas.
  - Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
  - Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
  - Contacto con el cemento.
  - Proyección violenta de partículas.
  - Sobre esfuerzos por trabajar arrodillado durante largo tiempo.
  - Cortes por manejo de sierras eléctricas.
- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos.
  - Accidentes de tráfico "in itinere".
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel.
  - Atropellos.
  - Torceduras.
  - Inhalación de gases tóxicos.
  - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Ruido.

1.2.3.2. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo.

Maquinaria de movimiento de tierras

- Retroexcavadoras y retropalas.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
  - Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.
- Camiones y dúmperes.
  - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacía la obra.
  - Derrame del material transportado.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.
- Campactador manual.

- Aplastamiento de pies o manos por la máquina.
- Atropello o golpes a personas.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

Medios de puesta en obra de hormigones

- Camión hormigonera
  - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
  - Derrame del material transportado.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

Maquinaria y herramientas diversas

- Camión grúa.
  - Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo.
  - Atropellos.
  - Vuelco de la grúa.
  - Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas.
  - Aplastamiento por caída de carga suspendida.
  - Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas.
  - Incendios por sobretensión.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.

  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Compresores.
  - Incendios y explosiones.
  - Golpes de "látigo" por las mangueras.
  - Proyección de partículas.
  - Reventones de Jos conductos.
  - Inhalación de gases de escape.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Ruido.
- Cortadora de pavimento y martillos neumáticos.
  - Proyección de partículas.
  - Cortes en pies.
  - Riesgo por impericia.
  - Golpes con el martillo.
  - Sobreesfuerzos o lumbalgias.
  - Vibraciones.
  - Contacto con líneas eléctricas enterradas.
  - Reventones en mangueras o boquillas.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Ruido.
- Sierra circular.
  - Proyección de partículas.
  - Cortes en las manos y pies.
  - Proyección de partículas.
  - Polvo.
  - Ruido.
  - Electrocuciones.
- Herramientas manuales.
  - Riesgo por impericia.
  - Caída de las herramientas a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel por tropiezo.

1.2.3.3. Riesgos de daños a terceros.

Producidos por la naturaleza de la obra a ejecutar. Existirá riesgo en el mantenimiento de las circulaciones y en la necesidad de mantener el acceso peatonal a las viviendas.

1.3. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA.

1.3.1. MEDIDAS GENERALES.

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

1.3.1.1. Medidas de carácter organizativo.

1.3.1.1.1. Formación e información.

En cumplimento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

1.3.1.1.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de

seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca u n accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

1.3.1.1.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra.

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad e n esta obra, a s í como el procedimiento para asegurar e l cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- **Vigilantes de seguridad y salud**, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquellos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

1.3.1.2. Medidas de carácter dotacional.

1.3.1.2.1. Servicio médico.

La empresa contratista dispondrá de u n Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto e n la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año.

1.3.1.2.2. Botiquín de obra.

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

1.3.1.2.3. Instalaciones de higiene y bienestar.

De acuerdo con el apartado 1 5 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

1.3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las ***medidas preventivas y protectoras*** a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

- Demoliciones y levantados. A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:
  - Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
  - Señalización adecuada de la obra y separación de la misma del tráfico.
  - Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
  - Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
  - Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
  - Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
  - Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
  - Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.

- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.

- Excavación en zanja y relleno posterior.
  - Planificar el movimiento de la maquinaria evitando interferencias entre ellas, ni en accesos ni en maniobras de carga y descarga.
  - El procedimiento de trabajo seguro en la realización de zanjas, así como para trabajos posteriores a ella, contemplará ataluzamientos, bermas o entibaciones, según se requiera en cada situación.
  - Se vallarán con malla stopper, cinta de balizamiento o cordón de tierras aquellas zanjas que estando en zona de campo, supongan riesgo de caídas superiores a los 2 m.
  - Se utilizará maquinaria apropiada para la excavación, no empleándose métodos manuales, excepto en proximidades de servicios afectados, con control continuo por parte del responsable de equipo.
  - El responsable de tajo reconocerá el estado del terreno antes de iniciarse el trabajo diario, y especialmente después de lluvias.
  - El acceso del personal a las zanjas se efectuará mediante escaleras que estarán debidamente ancladas. La escalera sobrepasará como mínimo 1 m. el borde de la zanja.
  - En todo momento se tendrán las zanjas limpias y ordenadas.
  - Se sanearán los taludes y las zonas inestables se señalizarán convenientemente.
  - Antes de iniciar trabajos de saneo, en la cabeza de la excavación, se comprobará que no hay nadie trabajando a niveles inferiores.
  - En las operaciones de carga de vehículos no se circulará por el lado opuesto al que se realiza la carga.
  - Se evitará, en lo posible, la circulación de máquinas y vehículos en las proximidades de los bordes de la excavación para evitar sobrecargas y efectos de vibraciones.
  - No rebasar con la carga los límites de la caja del camión para evitar la caída de material en la calzada.
  - Queda terminantemente prohibido reanudar la marcha después de la descarga hasta que el basculante no haya bajado completamente.
  - En zonas de producción de polvo, se regará para evitarlo.
  - Toda maniobra de vehículos marcha atrás será dirigida por una sola persona desde un lugar siempre visible para el operador.

- Montaje de tubería.
  - Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden.
  - Los acopios de tubos deberán realizarse a distancia suficiente del borde para que no ocasionen sobrecargas capaces de originar su caída.
  - Debe disponerse de eslingas con ganchos de seguridad para la descarga de los tubos.
  - Se prestará especial atención a la correcta colocación y nivelación del camión grúa.
  - Durante las operaciones de descarga de las tuberías, nadie puede permanecer bajo cargas suspendidas.
  - Está prohibido situarse en la caja del camión que transporte los tubos mientras se esté moviendo, por la posibilidad de que los movimientos fortuitos de los tubos ocasionen atrapamientos.
  - En el manejo y colocación de los tubos se utilizarán los útiles y herramientas adecuadas en previsión de atrapamiento de extremidades.
- Colocación de bordillos y solados.
  - El corte de piezas deberá hacerse por vía húmeda en evitación de afecciones respiratorias.
  - En caso de utilizarse sierra de disco para el corte de piezas, son de aplicación las normas de seguridad contenidas en este estudio para este medio auxiliar.
  - Los trabajadores encargados de colocar los bordillos utilizarán cinturón de protección lumbar y recibirán las normas precisas a llevar a cabo para el levantamiento manual de cargas.
  - Los materiales de acopio o los escombros, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
  - Las zonas de trabajo permanecerán ordenadas y delimitadas y limpias.
- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos:

  Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

  El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se

lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

- Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.
- Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

1.3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RE LATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO.

1.3.3.1. Medidas generales para maquinaria pesada.

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

- Recepción de la máquina.
  - A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
  - A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
  - Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
  - La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

- Utilización de la máquina.
  - Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
  - Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
  - Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
  - El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
  - Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
  - No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
  - Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
  - Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
  - Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
  - No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
  - Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
  - Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el

reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

- Reparaciones y mantenimiento en obra.
  - En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
  - Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.
  - No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, para evitar riesgos de incendios.
  - No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
  - El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
  - El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
  - En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
  - Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

1.3.3.2. Maquinaria de movimiento de tierras.

- Retro excavadoras.

  Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

  - Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
  - En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas.
  - La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
  - Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
  - Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
  - Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
  - Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
  - Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
  - La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
  - El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
  - Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
  - La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
  - La maniobra será dirigida por un especialista.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

- Rodillos vibrantes.
  - Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:
  - El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
  - Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

- Camiones y dúmperes.
  - El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá e n todo momento la señalización de la obra.
  - Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados para tal efecto.
  - 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.
  - El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
  - 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 un informe compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
  - El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad.
  - El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos y botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
  - Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
  - Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces,

bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

- Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga.
- Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner e n movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

1.3.3.3. Maquinaria y herramientas diversas.

- Camión grúa.

  Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

  - Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
  - Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
  - Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

- El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

- Compresores.
  - El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.
  - Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.
  - Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.
  - Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.
- Cortadora de pavimento.
  - Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones

subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

- El corte se real izará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.
- El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.
- Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.
- Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

- Martillos neumáticos.
  - Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.
  - Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
  - Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

- Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

- Sierra circular.
  - El personal que la maneje utilizará obligatoriamente gafas antiproyecciones, protectores auditivos y mascarilla de protección de las vías respiratorias.
  - El disco de corte será revisado periódicamente, sustituyendo toda hoja recalentada o que presente grietas, ya que podrá romperse y producir el accidente.
  - Estarán protegidas mediante carcasa cubre disco y cuchillo divisor.
  - Los corte de materiales se realizarán mediante el disco más adecuado para el corte del material componente en prevención de roturas y proyecciones.
  - Siempre que sea posible los cortes de materiales se realizarán en vía húmeda, es decir, bajo el chorro de agua que impida el origen del polvo.
- Herramientas manuales.
  - Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.
  - En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

1.4. CONCLUSIÓN.

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

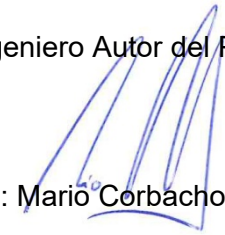
Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así

como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

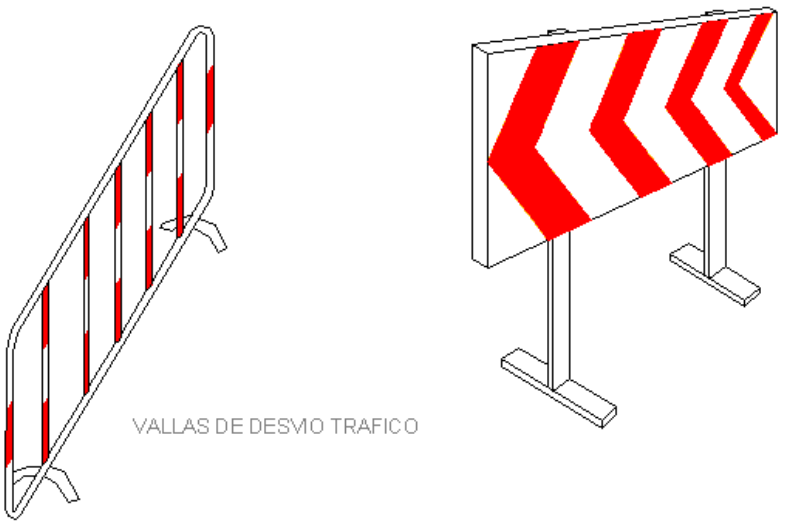
Toledo, junio de 2021

El Ingeniero Autor del Proyecto

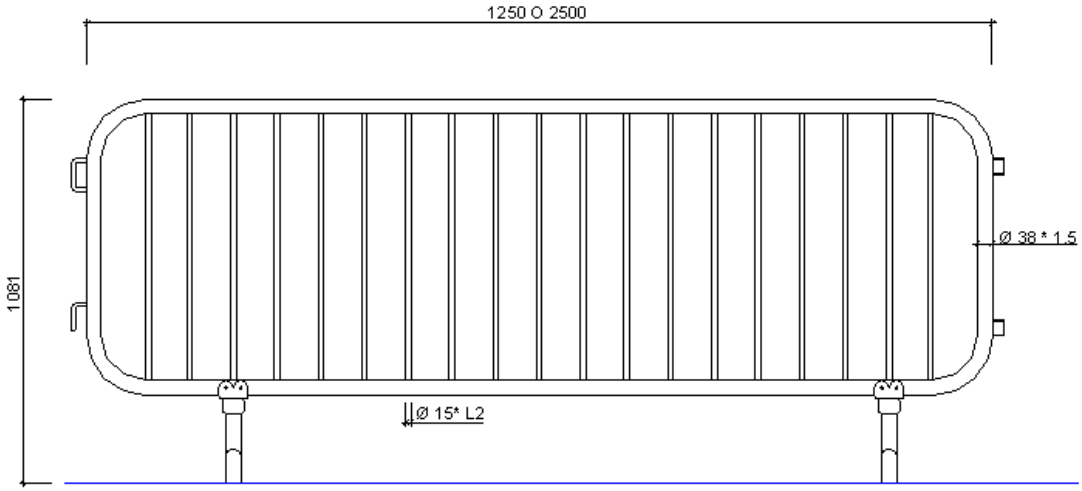


Fdo.: Mario Corbacho Cortés

2. PLANOS



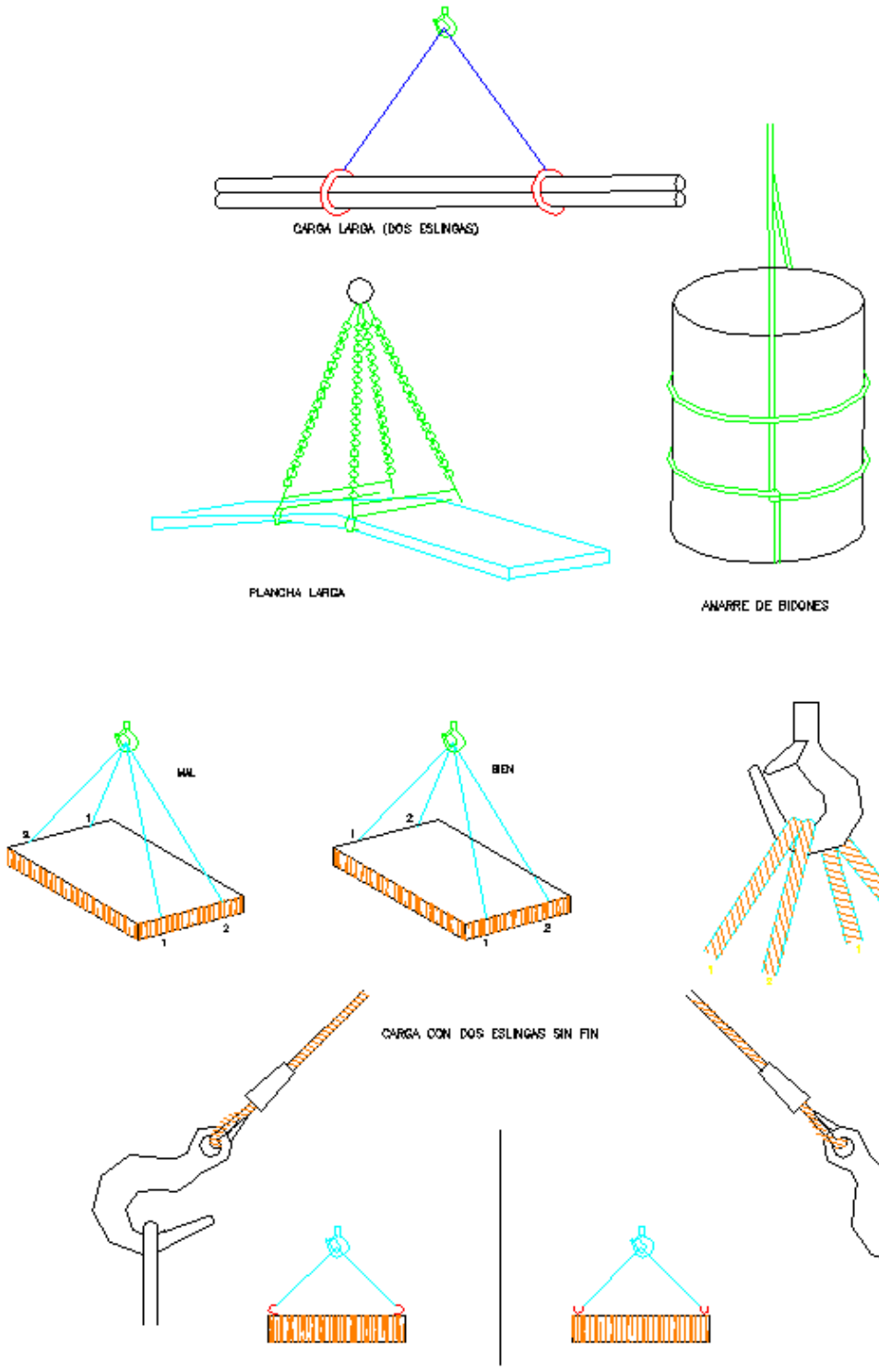
VALLAS DE DESVIO TRAFICO



LOS ELEMENTOS DE APOYO DEBERAN ASEGURAR LA COMPLETA ESTABILIDAD DEL PALENQUE

VALLA AUTONOMA METALICA

Proyecto:	***Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo***
Expediente:	
Hoja:	**1**



Proyecto:	***Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo***
Expediente:	
Hoja:	**2**



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

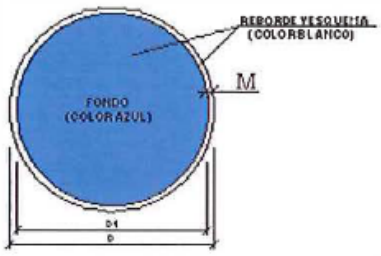








Proyecto:	***Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo***
Expediente:	
Hoja:	**3**



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS


OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO


PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA


PROTECCIÓN INDIVIDUAL

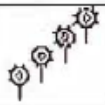

VÍA OBLIGATORIA PARA

Proyecto:	***Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo***
Expediente:	
Hoja:	**4**

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMÁFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-52		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-53		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TS-54		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS-55		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

Proyecto:	***Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo***
Expediente:	
Hoja:	**5**

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MÓVIL

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA

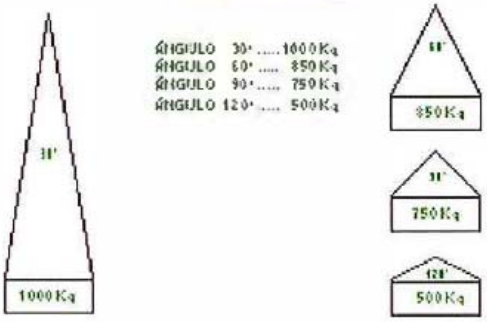
Proyecto:	***Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo***
Expediente:	
Hoja:	**6**

TIPOS DE ESLINGAS



MANEJO DE MATERIALES

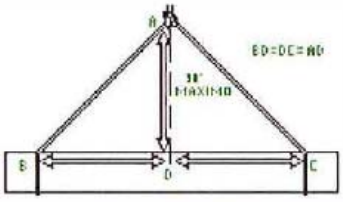
LA MISMA ESLINGA



GAZAS



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA.



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90°

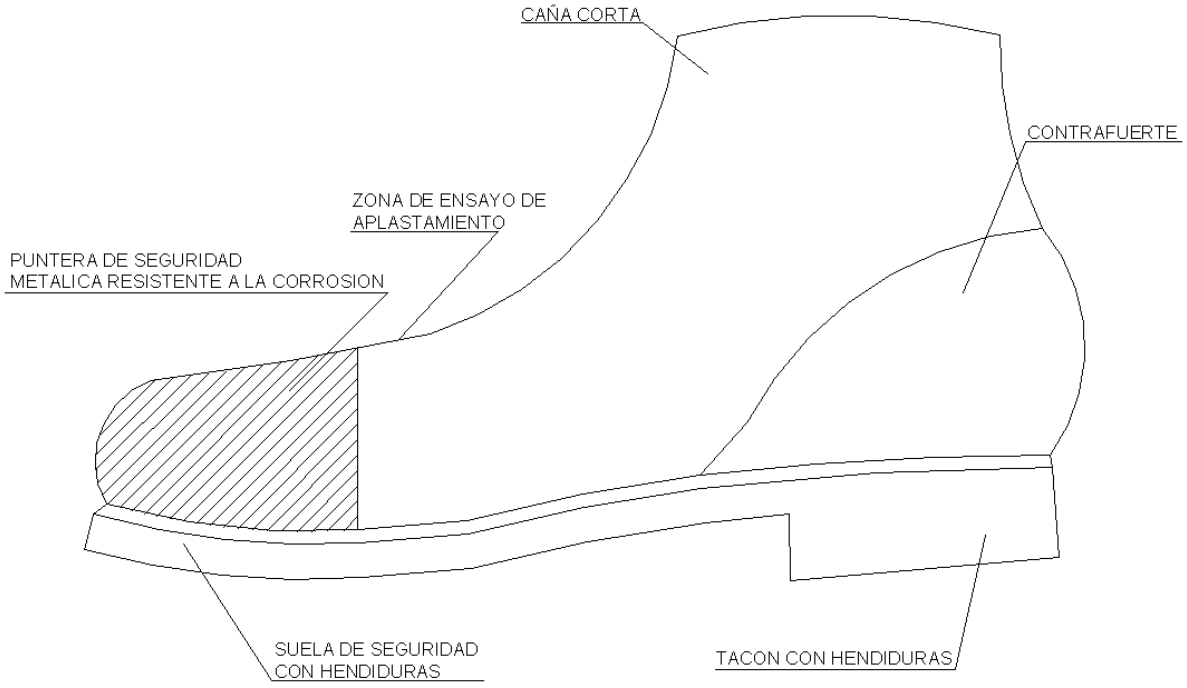


MÉTODO CORRECTO

MÉTODOS INCORRECTOS

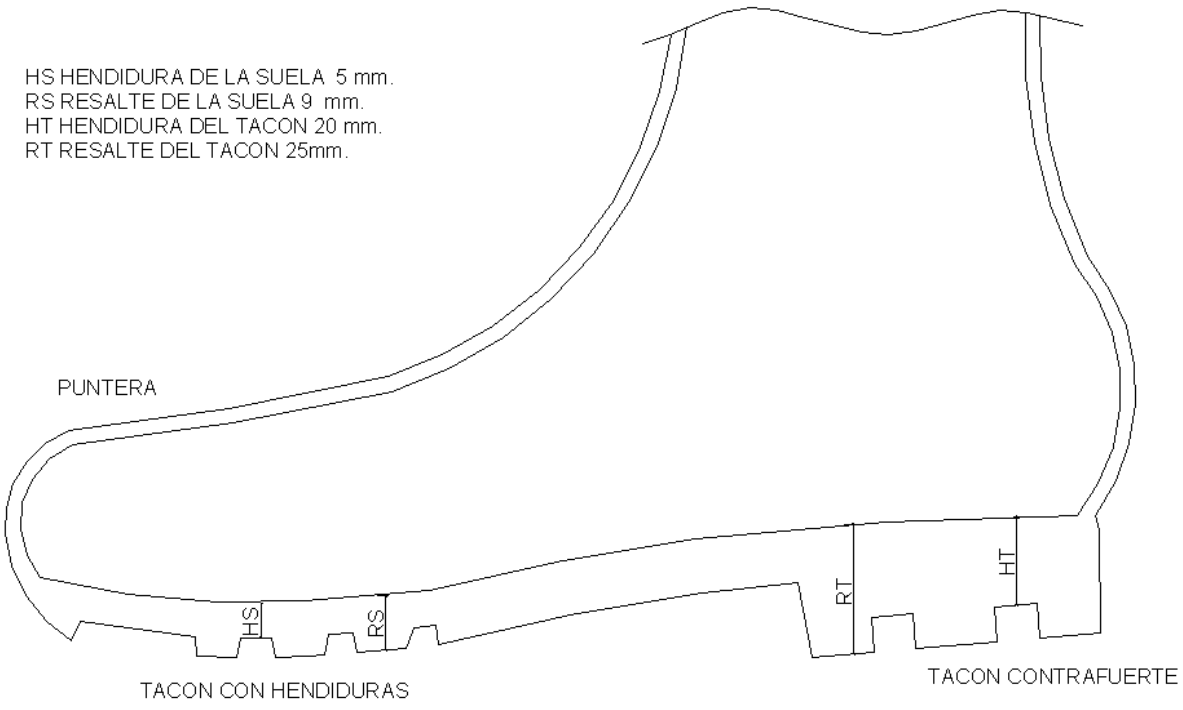
DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros

Proyecto:	***Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo***
Expediente:	
Hoja:	**7**



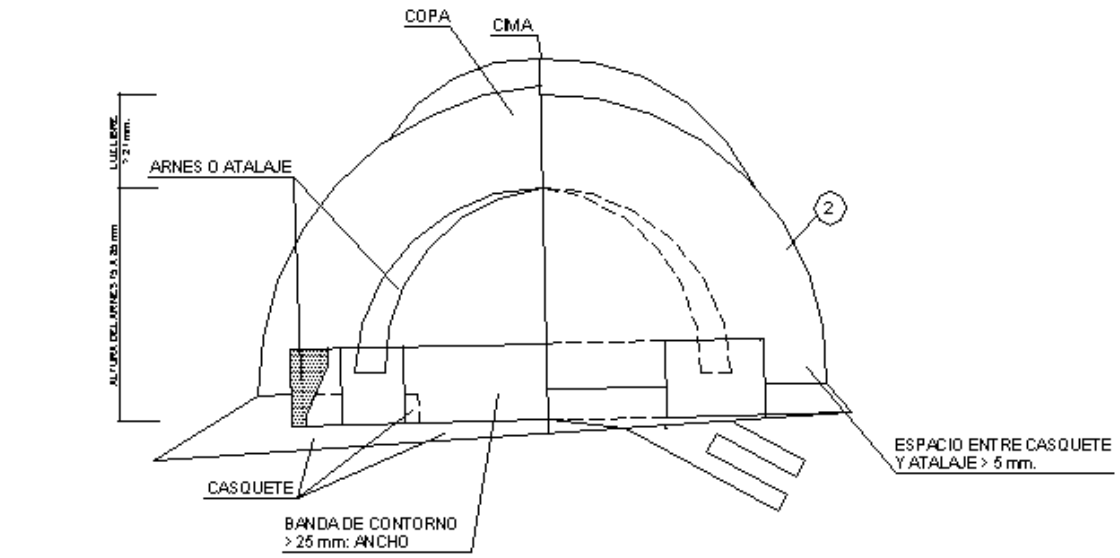
BOTA DE SEGURIDAD
DE CLASE III

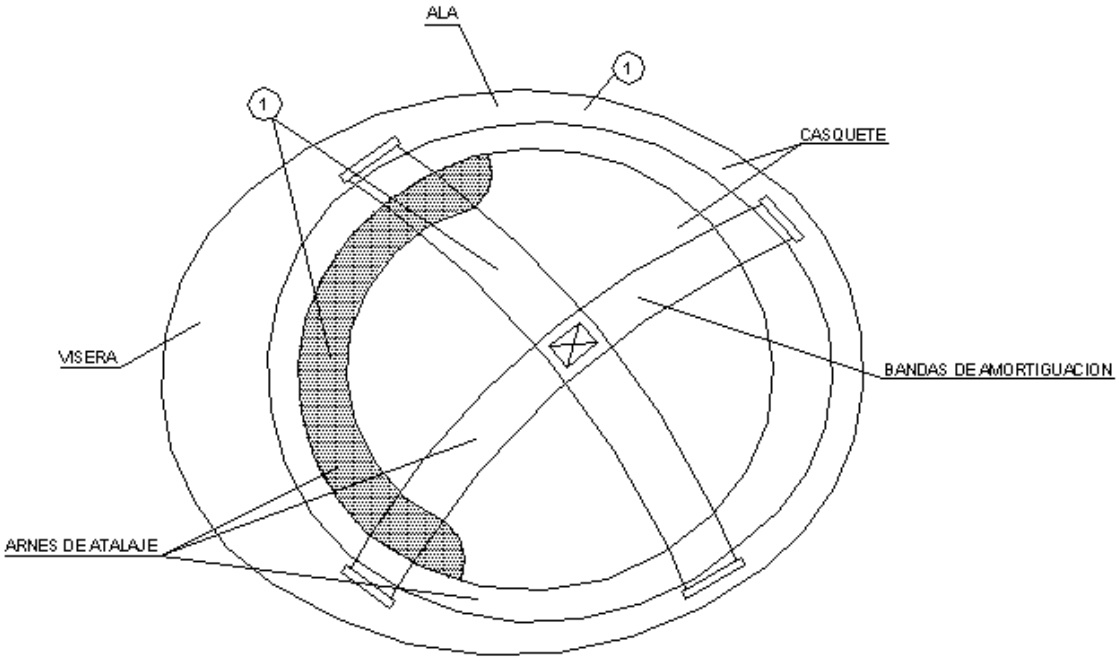
Proyecto:	***Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo***
Expediente:	
Hoja:	**8**



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA
Y A LA HUMEDAD

Proyecto:	***Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo***
Expediente:	
Hoja:	**9**

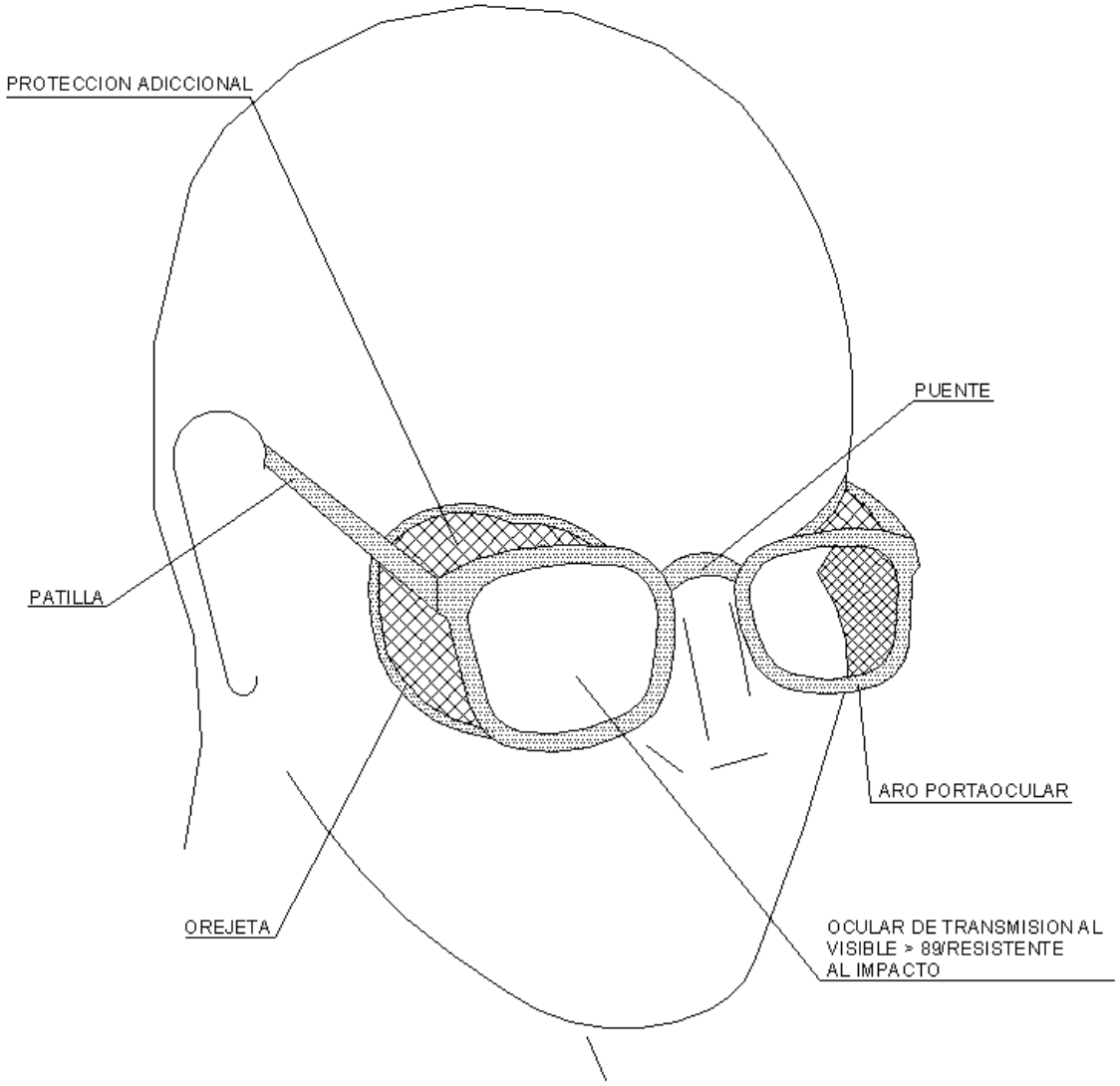




1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE. RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V. CLASE E-AT AISLANTE A 2500 V.
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

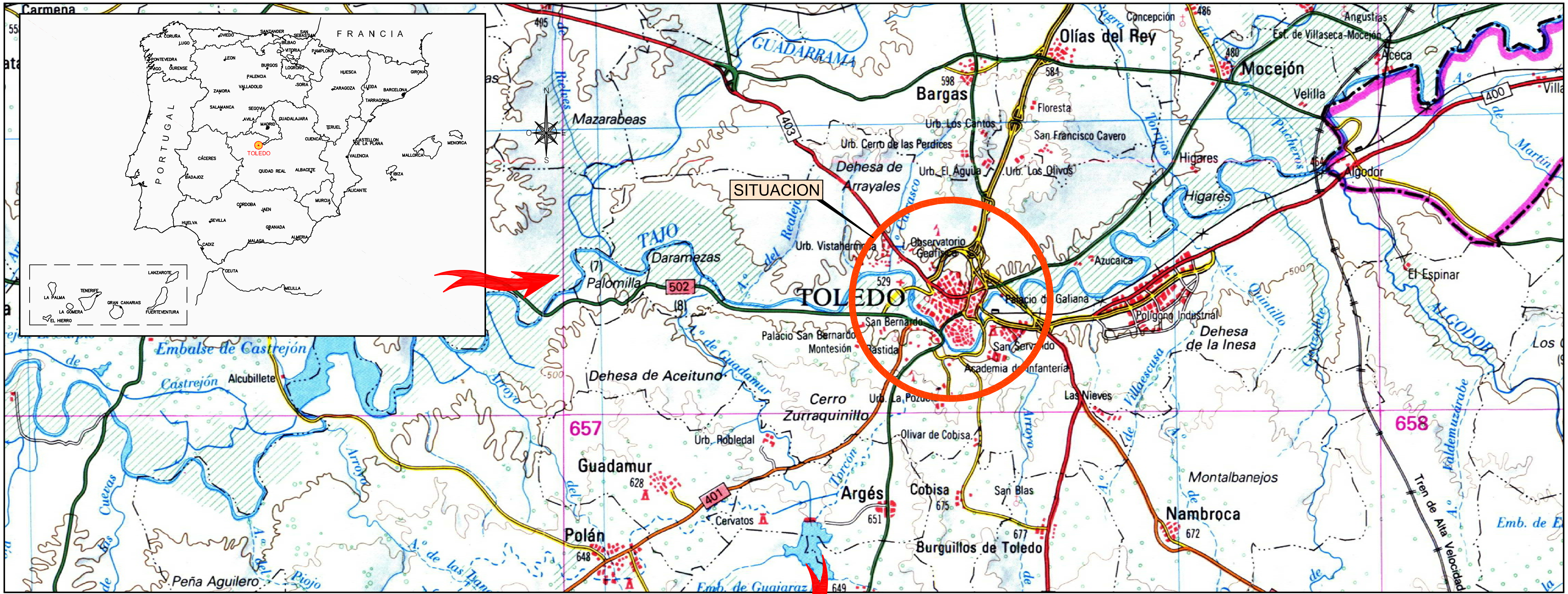
Proyecto:	***Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo***
Expediente:	
Hoja:	**10**



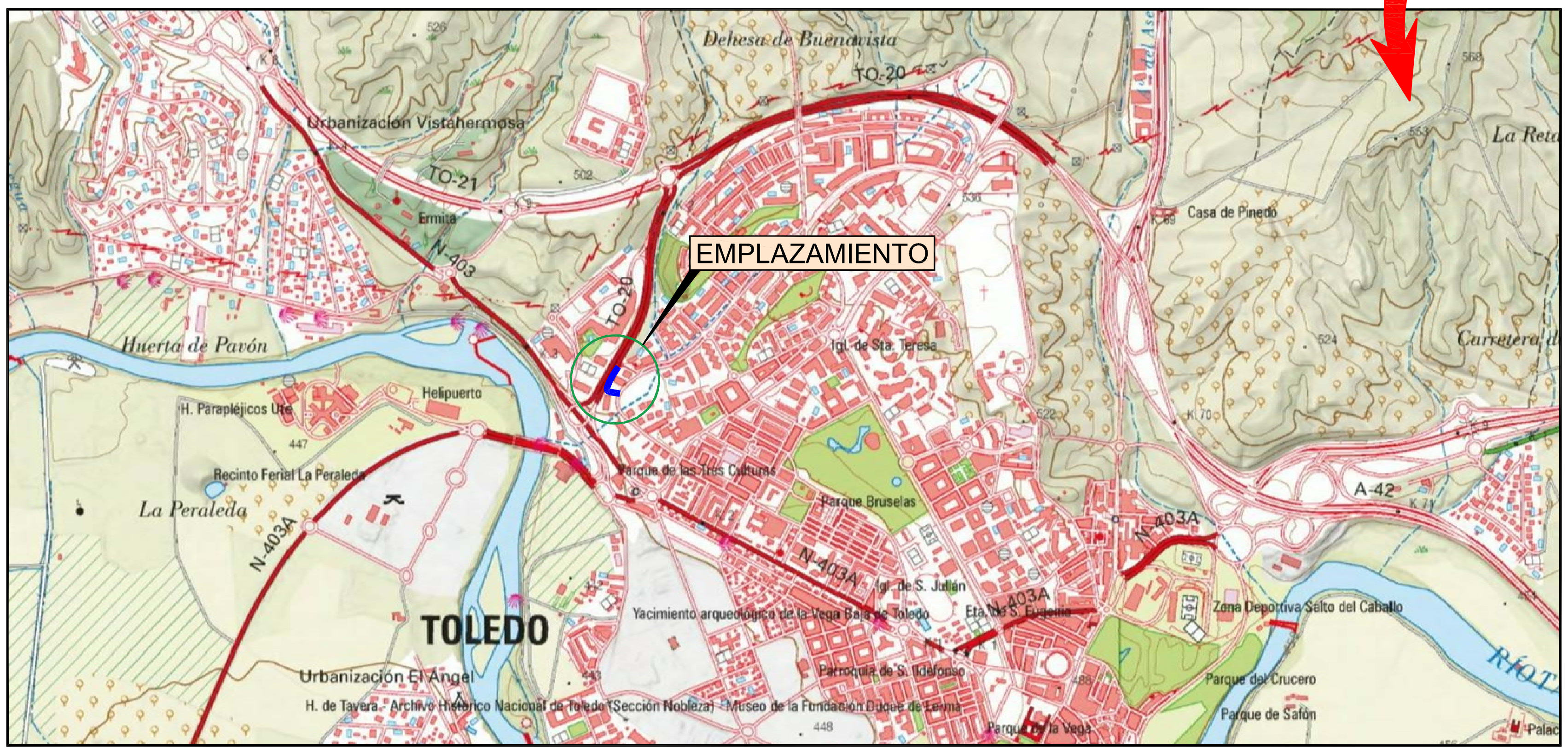
GAFAS DE SEGURIDAD

Proyecto:	***Conexión de la Ronda de Buenavista con la TO-20, correspondiente al PERI de la Unidad de Actuación "Ronda de Buenavista". Toledo***
Expediente:	
Hoja:	**11**

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS



SITUACIÓN



EMPLAZAMIENTO

INDICE DE PLANOS

Nº DE PLANO	DESIGNACION	HOJAS
1	**ÍNDICE, SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**	1
2	**PLANTA GENERAL**	1
3	**PLANTA DE ACOTACIÓN**	1
4	**SECCIÓN TIPO Y DETALLES**	1
5	**PLANTA DE SEÑALIZACIÓN**	1

TITULO:

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA CTRA.TO-20 CORRESPONDIENTE AL PERI DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN "RONDA DE BUENAVISTA". TOLEDO

PLANO: INDICE, SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

EMPRESA CONSULTORA: Teco — Tecnicos en Construcción TECO, S.L.

INGENIERO AUTOR: MARIO CORBACHO CORTÉS

FECHA: JUNIO 2021

ESCALA: 1:700

NUMERO: 1



TITULO:

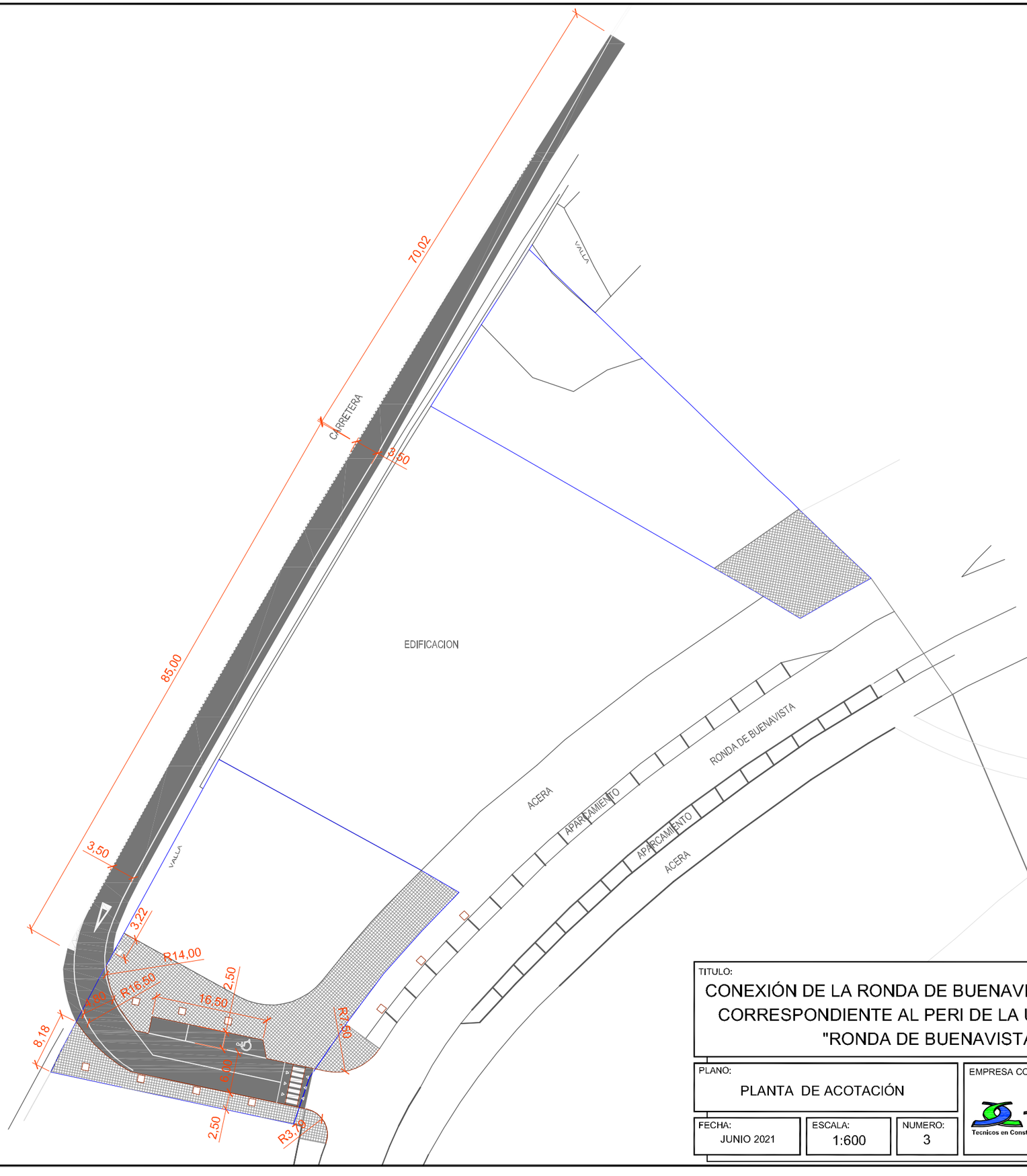
CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA CTRA.TO-20 CORRESPONDIENTE AL PERI DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN "RONDA DE BUENAVISTA". TOLEDO

PLANO: PLANTA GENERAL

EMPRESA CONSULTORA: Teco Tecnicos en Construcción TECO, S.L.

INGENIERO AUTOR: MARIO CORBACHO CORTÉS

FECHA:	ESCALA:	NUMERO:
JUNIO 2021	1:700	2



TITULO:

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA CTRA.TO-20 CORRESPONDIENTE AL PERI DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN "RONDA DE BUENAVISTA". TOLEDO

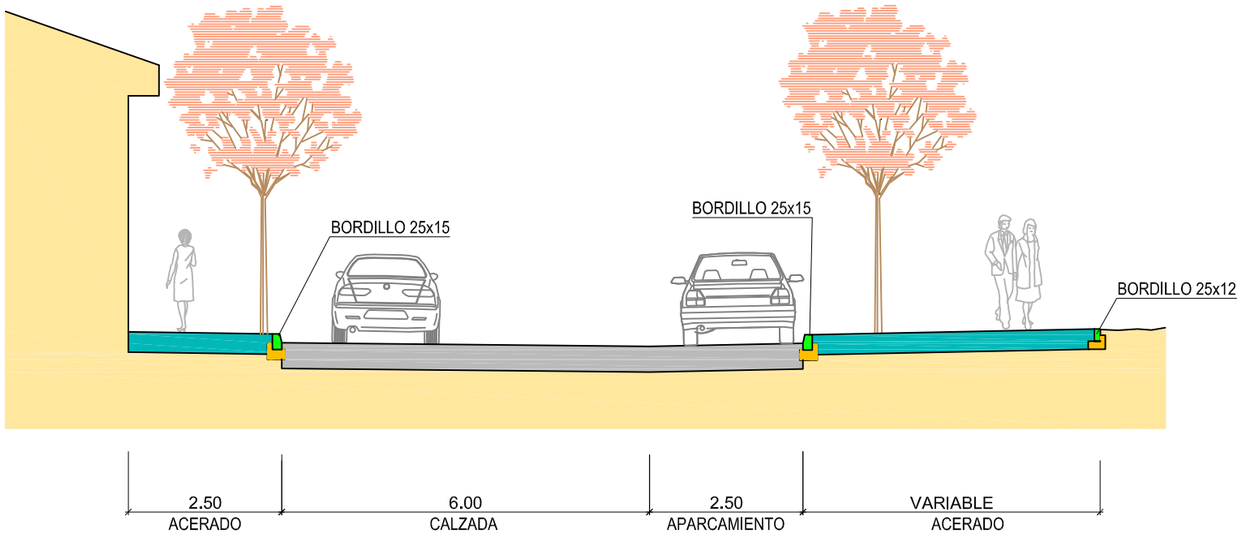
PLANO:		
PLANTA DE ACOTACIÓN		
FECHA: JUNIO 2021	ESCALA: 1:600	NUMERO: 3

EMPRESA CONSULTORA: Teco Tecnicos en Construcción TECO, S.L.

INGENIERO AUTOR: MARIO CORBACHO CORTÉS

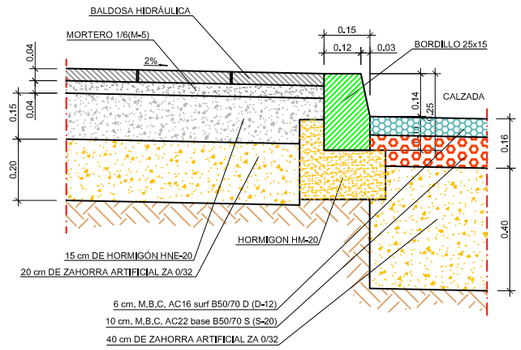
SECCIÓN TIPO CALLE

Escala 1:100



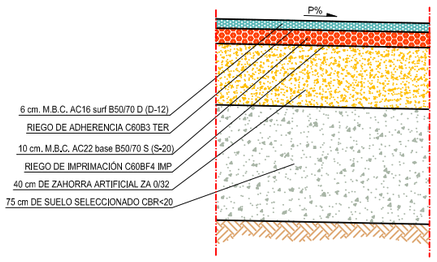
DETALLE ENTRONQUE ACERADO-CALZADA

Escala 1:10



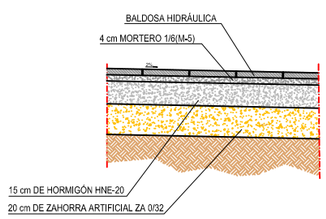
FIRME EN CALZADA Y APARCAMIENTO

Escala 1:20



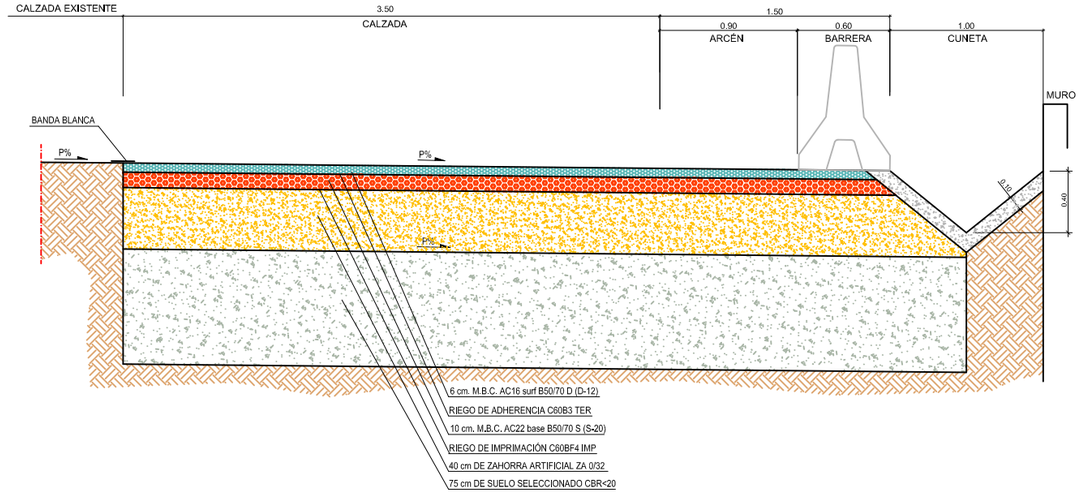
PAVIMENTO EN ACERAS

Escala 1:20

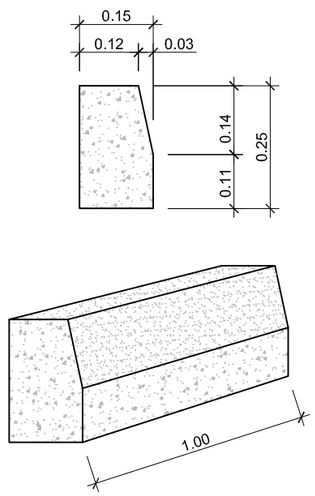


SECCIÓN CARRIL ACELERACIÓN

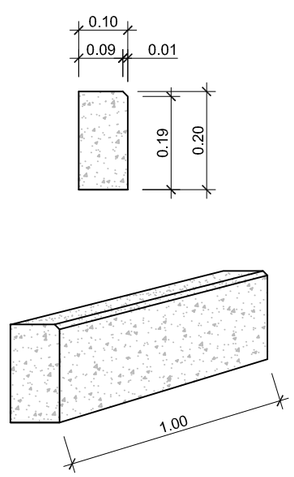
Escala 1:40



BORDILLO C5 25x15



BORDILLO A2 20x10



TITULO:

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA CTRA.TO-20 CORRESPONDIENTE AL PERI DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN "RONDA DE BUENAVISTA". TOLEDO

PLANO: SECCIÓN TIPO Y DETALLES

FECHA: JUNIO 2021

ESCALA: Indicadas

NUMERO: 4

EMPRESA CONSULTORA: Teco Tecnicos en Construcción TECO, S.L.

INGENIERO AUTOR: MARIO CORBACHO CORTÉS

BARRERA DE HORMIGÓN

R-400c
R-1

R-101

BARRERA BIONDA

R-400a

BARANDILLA TIPO SOL

Ronda de Buenavista

P-1c

S-13

R-101

TITULO:

CONEXIÓN DE LA RONDA DE BUENAVISTA CON LA CTRA.TO-20 CORRESPONDIENTE AL PERI DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN "RONDA DE BUENAVISTA". TOLEDO

PLANO:

PLANTA DE SEÑALIZACIÓN

EMPRESA CONSULTORA:

Teco
Tecnicos en Construcción TECO, S.L.

INGENIERO AUTOR:

MARIO CORBACHO CORTÉS

FECHA:	ESCALA:	NUMERO:
JUNIO 2021	1:700	5

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. CAPITULO I.- GENERALIDADES. 3
1.1 Artículo 1.- Objeto. 3
1.2 Artículo 2.- Descripción de las obras. 3
1.3 Artículo 3.- Omisiones y Contradicciones. 3
1.4 Artículo 4.- Confrontación de documentos. 4
1.5 Artículo 5.- Obligaciones del Contratista. 4
1.6 Artículo 6.- Subcontratos. 5
1.7 Artículo 7.- Seguridad e Higiene. 5
1.8 Artículo 8.- Normativa de aplicación. 5
2. CAPITULO II.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. 6
2.1 Artículo 9.- Materiales para rellenos. 6
2.2 Artículo 10.- Materiales para terraplenes. 6
2.3 Artículo 11.- Materiales para sub-base. 6
2.4 Artículo 12.- Bases granulares. 7
2.5 Artículo 14.- Áridos para pavimentos bituminosos. 8
2.6 Artículo 15.- Materiales bituminosos. 8
2.7 Artículo 16.- Hormigones. 9
2.8 Artículo 17.- Armaduras. 10
2.9 Artículo 18.- Tuberías y conducciones. 10
2.10 Artículo 19.- Bordillos. 11
2.11 Artículo 20.- Baldosas. 11
2.12 Artículo 21.- Marcas viales. 12
2.13 Artículo 22.- Señales verticales. 12
2.14 Artículo 23.- Defensas. 12
2.15 Artículo 24.- Plantaciones. 13
2.16 Artículo 25.- Instalaciones de alumbrado. 17
2.17 Artículo 26.- Otros materiales. 18
3. CAPITULO III.- CONTROL DE LOS MATERIALES. 18
3.1 Artículo 27.- Control de los materiales. 18
3.2 Artículo 28.- Criterios de aceptación y rechazo. 19
4. CAPITULO IV.- EJECUCIÓN D E LAS OBRAS. 20
4.1 Artículo 29.- Replanteo. 20
4.2 Artículo 30.- Desbroce y explanación. 21
4.3 Artículo 31.- Excavaciones. 21
4.4 Artículo 32.- Terraplenes y rellenos. 22
4.5 Artículo 33.- Sub-bases granulares. 23
4.6 Artículo 34.- Bases de hormigón. 23
4.7 Artículo 35.- Bases granulares. 24
4.8 Artículo 36.- Riego de imprimación y adherencia. 24
4.9 Artículo 37.- Mezclas bituminosas. 25

4.10 Artículo 38.- Plantaciones. 26
4.11 Artículo 39.- Instalaciones de alumbrado. 39
4.12 Artículo 40.- Otras unidades. 40
5. CAPITULO V.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN. 40
5.1 Artículo 41.- Control de ejecución. 40
5.2 Artículo 42.- Criterios de aceptación y rechazo. 41
6. CAPITULO VI.- CONDICIONES ECONÓMICAS. 41
6.1 Artículo 43.- Gastos Generales a cargo del Contratista. 41
6.2 Artículo 44.- Normas de medición y abono. 42
6.3 Artículo 45.- Certificaciones. 42
6.4 Artículo 46.- Abono de obra incompleta pero aceptable. 43
6.5 Artículo 47.- Precios contradictorios. 43
6.6 Artículo 48.- Suspensión o Rescisión del contrato. 43
6.7 Artículo 49.- Plazo de ejecución. 43
6.8 Artículo 50.- Recepción de las obras. 43
6.9 Artículo 51.- Plazo de garantía. 44

1. CAPITULO I.- GENERALIDADES.

1.1 Artículo 1.- Objeto.

El presente Pliego tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y económicas que, conjuntamente con las generales aprobadas por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y de los particulares de la licitación, han de regir en la ejecución de las obras objeto del presente proyecto.

1.2 Artículo 2.- Descripción de las obras.

Las obras a que se refiere el presente Proyecto y a los cuales serán de aplicación en su totalidad todos los artículos de este Pliego se encuentran suficientemente descritos en los correspondientes apartados de la Memoria, así como en los Planos y Presupuestos que forman parte del Proyecto.

1.3 Artículo 3.- Omisiones y Contradicciones.

Todo lo mencionado en el presente Pliego y omitido en cualquier otro documento del Proyecto, o viceversa, deberá de entenderse como si estuviera contenido en todos los documentos.

En caso de contradicción entre los diferentes documentos del proyecto, será el Director de obra el que indique lo que es válido, o en su defecto, será el contratista quien decida de acuerdo con el espíritu y filosofía de la obra.

Se deberá tener en cuenta, en el caso de contradicciones que:

- El documento nº 2.- Planos, tiene prelación sobre los demás documentos en cuanto se refiere a dimensiones de las obras.
- El documento nº 3.- Pliego de Condiciones, tiene prelación sobre los demás documentos en cuanto a definición de calidad de los materiales, condición de ejecución, normas de medición y valoración de las obras.
- El Cuadro de Precios nº 1, tiene prelación en cuanto a los precios de las diferentes unidades de obra.

El presente proyecto no contiene Cuadro de Precios nº 2, ya que todos los precios se consideran "sin justificación", no admitiéndose unidades de obra incompletas.

1.4 Artículo 4.- Confrontación de documentos.

El Contratista, una vez recibido el Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá de confrontar todas las medidas reflejadas en los Plano así como los demás documentos del Proyecto, informando al Director de Obra sobre cualquier contradicción, siendo responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho dicha confrontación.

1.5 Artículo 5.- Obligaciones del Contratista.

El Contratista adjudicatario de las obras designará una persona, con el nivel técnico adecuado a las obras a ejecutar y con poderes suficientes, que será su representante durante la ejecución de las mismas.

El Contratista ejecutará las obras de acuerdo con los planos y las indicaciones dadas por el Director de Obra en los plazos recogidos en el proyecto, para lo cual deberá disponer del personal, maquinaria y medios auxiliares adecuados al tipo de obra a ejecutar en los plazos estipulados.

El Contratista, o su representante, estará obligado en todo momento a seguir las indicaciones dadas por el Director de Obra, bien directamente o bien por medio de sus representantes, teniendo éste plena autoridad sobre las personas, maquinaria y demás medios situados en la obra y en relación con los trabajos que para la misma se lleven a cabo.

El Contratista vendrá obligado a sustituir a aquellas personas que por cualquier circunstancia sean recusadas por el Director de Obra sin más requisitos que la comunicación por parte de éste.

Asimismo, el Contratista estará obligado a retirar de la obra, a su cuenta y cargo, todo aquel material que a juicio del Director de Obra no sea el adecuado por su empleo en la misma.

El Contratista vendrá obligado a facilitar al Director de Obra, o sus representantes, el acceso a todas las partes de la obra incluso a talleres o instalaciones donde se estén produciendo materiales o se realicen trabajos relacionados con las obras.

1.6 Artículo 6.- Subcontratos.

El Contratista podrá subcontratar o destajar parte de la obra, siempre que para eso cuente con la aprobación del Director de Obra y que el conjunto de las partes subcontratadas o destajadas no superen el 25% del total de la obra.

El subcontratista, o destajista, deberá ser cualificado para la parte de obra subcontratada pudiendo el Director de Obra, recusar a cualquier subcontratista, en cuyo caso el Contratista vendrá obligado a la rescisión inmediata del contrato con el mismo.

En cualquier caso, será el Contratista el único responsable de la ejecución de la obra y del cumplimiento de las obligaciones expresadas en el presente Pliego.

1.7 Artículo 7.- Seguridad e Higiene.

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de cuanta legislación en materia de seguridad esté establecida, en especial lo establecido en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo así como norma 8.3- I C sobre señalización de obras de carreteras, en aquellos casos en que sea de aplicación.

1.8 Artículo 8.- Normativa de aplicación.

Para el presente proyecto serán de aplicación, en lo que le afecten, las siguientes normas y/o instrucciones:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- Orden Circular 1/2019 de la Dirección General de Carreteras y Transportes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Recepción de cementos RC-16 (Real Decreto 256/2016, de 10 de junio).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Código técnico de la edificación.

2. CAPITULO II.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.

2.1 Artículo 9.- Materiales para rellenos.

Los materiales para rellenos procederán de préstamos y serán capas pétreas tales como granitos, areniscas o margas arenosas en trozos no mayores de 300 mm. En ningún caso podrán utilizarse para rellenos tierras vegetales, tierras fangosas o arcillosas o que contengan elementos orgánicos, raíces o matorrales.

El material para relleno cumplirá las condiciones mínimas que para los suelos seleccionados se exigen en el artículo 330 (Orden FOM/1382/2002) del PG-3.

Únicamente se emplearán materiales procedentes de la excavación para el relleno localizado de zanjas.

Previamente al empleo de cualquier material, el Contratista deberá de solicitar para su uso la correspondiente autorización por parte de la Dirección Facultativa, la cual podrá exigir la realización de cuantos ensayos previos estime oportunos al objeto de comprobar que se cumplan las condiciones exigidas al material.

El material para relleno se mide y abona en metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

2.2 Artículo 10.- Materiales para terraplenes.

Los materiales a utilizar en la ejecución de terraplenes serán suelos procedentes de préstamos que cumplan las características mínimas que para los suelos seleccionados se fijan en el artículo 330 (Orden FOM/1382/2002) del PG-3.

Previamente al empleo de cualquier material, el contratista deberá de solicitar para su uso la correspondiente autorización por parte de la Dirección Facultativa, la cual podrá exigir la realización de cuantos ensayos previos estime oportunos al objeto de comprobar que se cumplan las condiciones exigidas al material.

El material para terraplenes se mide y abona en metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

2.3 Artículo 11.- Materiales para sub-base.

El material a emplear en sub-base serán suelos seleccionados con CBR mayor de 20, con las especificaciones indicadas en el artículo 330 (Orden FOM/1382/2002) del PG-3

Las características de calidad, plasticidad y capacidad portante exigidas al material para sub-base cumplirán las mínimas exigidas en el anteriormente mencionado artículo 330 (Orden FOM/1382/2002) del PG-3.

El Contratista, a criterio del Director de Obra, dispondrá de los medios auxiliares necesarios (cribas, clasificadores de áridos, etc.) al objeto de conseguir la calidad y granulometría exigida al material sin que por esto tenga derecho a reclamación alguna tanto económica como de plazo por menor rendimiento.

El material para formación de sub-bases se mide y abona en metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

2.4 Artículo 12.- Bases granulares.

Las bases granulares estarán constituidas por zahorras artificiales del tipo ZA 0/32, de acuerdo con el artículo 510 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3.

El tipo de material a utilizar en el proyecto es el definido en la Memoria, Planos y Presupuestos del mismo, y para el material correspondiente se cumplirán las condiciones que a continuación se indican.

- Procederán de machaqueo y trituración de piedra de cantera o gravera natural.
- Serán preferentemente de naturaleza caliza, pudiéndose igualmente emplear granitos o areniscas de grano fino contando siempre con la aprobación para su uso de la Dirección de Obra.
- La granulometría de las zahorras artificiales se adaptará al huso granulométrico definido como ZA 0/32 en la tabla 510.4 del artículo 510 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3 y cumplirán las condiciones generales de calidad y plasticidad exigidas en el citado artículo.
- El Director de las Obras podrá autorizar, cuando las circunstancias así lo aconsejen, el empleo de zahorras artificiales cuya granulometría se adapte al huso ZA 0/32.

El material para formación de bases granulares se mide y abona en metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

2.5 Artículo 14.- Áridos para pavimentos bituminosos.

Los áridos para mezclas bituminosas cumplirán las condiciones que se le exigen en el artículo 542 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3 en función del tipo de mezcla de que se trate.

El huso granulométrico será el correspondiente al tipo de mezcla definido en la Memoria, Planos y Presupuestos del Proyecto.

Los áridos para pavimentos bituminosos no son objeto de abono de forma independiente, estando incluida su valoración en la unidad en la que forman parte.

2.6 Artículo 15.- Materiales bituminosos.

Los materiales bituminosos han de cumplir las condiciones exigidas en el artículo 542 del PG-3 (Orden FOM/2523/2014) en función del tipo de que se trate.

Los tipos de ligantes, betún, mezclas y dosificación a utilizar en las diferentes unidades de obra serán los definidos en la Memoria, Planos y Presupuestos del Proyecto, y en su defecto se utilizarán los siguientes.

- Riego de imprimación. Se estará conforme a lo dispuesto en el artículo 530 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3. El riego de imprimación a emplear será del tipo emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, con una dosificación de 1,5 kg/m^2.
- Riego de adherencia. Se estará conforme a lo dispuesto en el artículo 531 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3. El riego de adherencia a emplear será del tipo emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 TER, con una dosificación de 0,7 kg/m^2.
- Mezclas bituminosas en caliente. Se estará conforme a lo dispuesto en el artículo 542 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3. Los distintos tipos de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso a emplear son las siguientes:
  - AC16 surf D (anteriormente D-12), con 6 cm de espesor.
  - AC22 base S (anteriormente S-20), con 10 cm de espesor.
- Betún. Se estará conforme a lo dispuesto en el artículo 211 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3. El betún a emplear será del tipo B-50/70, con una dosificación del:
  - 5,1% para el AC16 surf D (anteriormente D-12).
  - 4,8 % para el AC22 base S (anteriormente S-20).

- Filler. El filler a emplear será cemento de aportación del tipo CEM II/A-P 32,5 R. La relación filler/betún es la siguiente.
  - 1,40 para el AC16 surf D (anteriormente D-12).
  - 1,30 para el AC22 base S (anteriormente S-20).

Los riegos de imprimación y adherencia se miden y abonan por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados.

Las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se miden y abonan por toneladas (t) realmente extendidas.

El betún y filler de aportación se miden y abonan por metros toneladas (t) realmente extendidas.

2.7 Artículo 16.- Hormigones.

Los tipos de hormigón a utilizar, en función del elemento de que se trate, serán los siguientes:

- Formación de bases de asiento de pavimentos peatonales: HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5R central.
- Cunetas revestidas: HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5R central.

Los hormigones cumplirán con lo establecido en el artículo 610 (Orden FOM/475/2002) del PG-3.

En todos los casos, la consistencia del hormigón será plástica o blanda, a criterio del Director de Obra.

El cemento a emplear en todos los casos será el tipo CEM II/A-P 32,5 R.

En cualquier caso, el cemento a utilizar cumplirá las condiciones que para cada uno de ellos se exigen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos RC-16.

Todos los componentes del hormigón cumplirán las condiciones que se les exige en los correspondientes artículos de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

Los hormigones no son objeto de abono de forma independiente, estando incluida su valoración en la unidad en la que forman parte, salvo el hormigón empleado en la formación de bases de asiento de pavimentos peatonales, que se mide y abona por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

2.8 Artículo 17.- Armaduras.

Las armaduras a emplear estarán sujetas a las condiciones establecidas en el artículo 600 del PG-3.

Las armaduras a emplear para los hormigones armados serán barras corrugadas de acero de dureza natural o estiradas en frío de las características y dimensiones marcadas en los planos.

Dichas barras deberán cumplir las condiciones que en cuanto a características mecánica, forma y tolerancia se fijan en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

Las armaduras a emplear en hormigones armados no son objeto de abono de forma independiente, estando incluida su valoración en la unidad en la que forman parte.

2.9 Artículo 18.- Tuberías y conducciones.

Las tuberías deberán cumplir las condiciones que en función del tipo y fin a que se destinan se señalan en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento" o en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento".

El uso de los diferentes tipos de tuberías ha de ser aprobado por el Director de Obra, que podrá ordenar la realización de cuantas pruebas y/o ensayos estime oportuno al objeto de comprobar la idoneidad para el uso a que se destinen.

Las tuberías a emplear, serán de hormigón y polietileno, y se emplean la siguiente gama de diámetros:

- Red de drenaje.
  - Tubería de hormigón machihembrado ϕ 800 mm.
- Red de riego.
  - Tubería de PE de diámetro exterior 16 mm, con portagoteros.
- Red de alumbrado público.
  - Tubos de PE corrugado de doble pared de 90 mm de diámetro exterior.

Las distintas tuberías se miden y abonan por metros lineales (m) realmente ejecutados.

2.10 Artículo 19.- Bordillos.

Serán prefabricados de hormigón vibrado con una dosificación mínima de 400 kg/m^3 de cemento. Tendrán una longitud mínima de 500 mm., y las dimensiones y forma que figuran en los planos y/o presupuesto.

Los bordillos tendrán buena regularidad geométrica y aristas sin desconchar. No presentarán coqueras ni otras alteraciones visibles y serán homogéneas de textura compactada y no presentarán zonas de segregación. Deberán ser aprobadas por el Director de obra que podrá rechazar el suministro de aquellos que no considere adecuados.

Los distintos tipos de bordillos a emplear son los siguientes:

- Bordillo prefabricado de hormigón bicapa de 100x25x15x12 cm, empleado en la delimitación de aceras con calzada.
- Bordillo prefabricado de hormigón bicapa de 100x20x10x9 cm, empleado en la delimitación de alcorques y aceras con zonas de tierra.
- Bordillos prefabricados de hormigón de 100x28x17x17x14/3 cm y 100x17x17x14 cm, empleado en la formación de las barbacanas de pasos de peatones.

Los bordillos se miden y abonan en metros lineales (m) realmente colocados, y en el precio está incluida la apertura de zanjas cuando sea necesario, la solera de hormigón, el rejuntado y perfilado.

2.11 Artículo 20.- Baldosas.

Las baldosas de cemento son elementos fabricados con cemento, áridos, con colorantes, obtenidos por compresión, vibración o ambos sistemas a la vez, empleados en la ejecución de pavimentos y revestimientos.

Los distintos tipos de baldosas a emplear son los siguientes:

- Baldosa hidráulica de 30x30x3,5 cm.
- Baldosa hidráulica antideslizante con botones cilíndricos de color rojo de 30x30x4 cm.

Las aceras y pavimentos de baldosa se miden y abonan por metros cuadrados (m^2) realmente colocado, y en el precio están incluidos la capa de asiento, la lechada de cemento, el mortero de cemento y todas las operaciones necesarias hasta la correcta terminación del pavimento.

2.12 Artículo 21.- Marcas viales.

En todo lo no especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación lo prescrito en el Artículo 700 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3.

Los distintos tipos de marcas viales a emplear en el proyecto son las siguientes:

- Marca vial de 15 cm de ancho.
- Marca vial de 40 cm de ancho.
- Marca vial en cebreados, pasos de peatones, símbolos y flechas.

Las marcas viales de ancho constante se miden y abonan por metros lineales (m) realmente pintados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales en cebreados, pasos de peatones, símbolos y flechas, se miden y abonan por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados. El premarcado estará incluido en los precios. No se abonan las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

2.13 Artículo 22.- Señales verticales.

En todo lo no especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación lo prescrito en el Artículo 701 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3.

Los distintos tipos de señales verticales a emplear en el proyecto son las siguientes:

- Señal circular reflexiva de nivel II (H.I.) de 60 y 90 cm de diámetro.
- Señal triangular reflexiva de nivel II (H.I.) de 135 cm de lado.
- Señal cuadrada reflexiva de nivel II (H.I.) de 60 cm de lado.

Las señales verticales retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonan y miden exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra.

2.14 Artículo 23.- Defensas.

En todo lo no especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación lo prescrito en el Artículo 704 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3.

Los distintos tipos de defensas a emplear en el proyecto son las siguientes:

- Barrera metálica de seguridad, tipo BMSNA4/T.

- Barrera metálica, tipo "sol".

Por otro lado, se proyecta el aprovechamiento de la barrera rígida de hormigón existente en el arcén derecho de la calzada ascendente de la TO-20. Esta barrera será colocada en el arcén del carril de aceleración que se proyecta.

Las barreras de seguridad, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonan y miden exclusivamente por metros lineales (m) realmente colocados en obra.

2.15 Artículo 24.- Plantaciones.

Se define como plantación el procedimiento de colocar de manera definitiva en su lugar de asiento, previas las operaciones necesarias, una especie vegetal más o menos desarrollada, nacida y crecida en otro lugar.

Así mismo, se define como trasplante el cambio de una especie vegetal desde el sitio donde se encuentra plantado a otro.

Condiciones generales.

Todas las plantas que se utilizan en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Condiciones y deberán ser aprobados por la Dirección de la Obra.

La planta requerida para la ejecución del Contrato será obtenida por el Contratista de los viveros de suministro que estime oportuno. No obstante, deberá tener muy en cuenta las recomendaciones que sobre la procedencia de la misma señalen los documentos informativos del Proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer el Director de las Obras.

Su utilización no libera al Contratista, en ningún caso, de la obligación de que las plantas cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, y que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

El Contratista notificará al Director con suficiente antelación la procedencia de la planta que se propone utilizar aportando, cuando así lo solicite el citado Director de las Obras, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso se podrá utilizar en obra, planta cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director.

Si no fuera posible hacerse así, por inconvenientes nacidos de la disparidad de la planta en cuanto a características de la misma, el Contratista se comprometerá a utilizar la planta de dimensiones mínimas normalizadas en cuanto a edad, longitud de la parte aérea, longitud de la raíz por debajo del cuello, grosor del tallo, etc.

Conocidos los factores climatológicos de la zona del Proyecto y las especies que van a ser plantadas, el lugar de procedencia de éstas debe reunir condiciones climáticas semejantes o, al menos, favorables para el buen desarrollo de plantas, y habrán sido producidas en vivero oficial.

Todas las plantas empleadas en estos trabajos deberán reunir las características indicadas en el presente Pliego, en el Cuadro de Precios o en cualquier otro Documento del Proyecto y merecer la conformidad del Director de Obra, quien, dentro del criterio de justicia, se reservará el derecho de ordenar que sean retirados o reemplazados, dentro de cualquiera de las épocas o de sus plazos de garantía, los materiales que a su parecer perjudiquen en cualquier grado la bondad de las obras y trabajos y sean sustituidos por otros adecuados.

Especificaciones generales.

Las plantas suministradas solo podrán ser comercializadas por proveedores autorizados.

Autenticidad específica y varietal.

Las plantas suministradas deberán tener identidad y pureza de lote adecuadas en relación al género y especie al que pertenecen y, cuando se comercialicen con referencia al cultivar, deberán tener también identidad y pureza de lote adecuados respecto a este.

Los criterios de calidad deben hacer referencia tanto a la parte aérea como a la subterránea. Deberá haber un equilibrio y una adecuada proporción entre el tamaño de la parte aérea y el de la parte subterránea. La parte aérea deberá cubrir como mínimo la superficie del recipiente o cepellón.

Las plantas deberán estar sanas, bien formadas y suficientemente endurecidas. No deben estar envejecidas ni presentar defectos, de manera que tengan capacidad para su arraigo y no peligre su desarrollo futuro.

Las características de la planta a utilizar, según las especies, vendrán determinadas por los valores mínimos exigibles de los siguientes parámetros:

- Calidad de la parte subterránea. Debe estar suficientemente desarrollado y ramificado equilibradamente, con numerosas raicillas laterales y abundantes terminaciones meristemáticas, y no haberse perdido en proporción

apreciable durante el arranque. Deberá corresponder tanto en forma como en tamaño a las características de la especie o cultivar, a la edad de la planta y a su crecimiento.

Las plantas no deberán mostrar síntoma de espiralización ni de envejecimiento. Deberá evitarse que las raíces salgan de manera significativa por los agujeros de drenaje. En el caso de sistemas radiculares con raíz axonomorfa, este deberá conservarse en la máxima longitud posible y disponer de suficientes raíces secundarias funcionales.

- Calidad de la parte aérea. Las plantas suministradas deberán estar correctamente formadas y ramificadas. El conjunto de tallos y hojas deberá ser suficientemente compacto y denso. Como norma general, las plantas deberán ocupar al menos toda la superficie de la maceta, de manera que no se vea a penas el sustrato.

  Las plantas perennes deberán tener el tipo de follaje que corresponde a su edad, debiendo tener buenas ramificaciones con un follaje sano y proporcionado.

  La altura, la anchura, la compacidad y la densidad de follaje, así como el número, la distribución, el diámetro y la longitud de los tallos, deberán corresponder a las características de crecimiento y estéticas de la especie o cultivar a que pertenecen, y a la edad del individuo, en proporciones bien equilibradas.

  Las plantas de tallo único, este deberá estar centrado en el recipiente.

- Sanidad vegetal. Las plantas suministradas deberán cumplir la legislación vigente sobre sanidad vegetal especialmente referente a los organismos nocivos y enfermedades que afectan a la calidad de manera significativa; a los organismos nocivos de cuarentena que no pueden estar presentes en ningún vivero y, a las plantas ornamentales que necesiten pasaporte fotosanitario.

  Deben estar esencialmente exentos de todo organismo, de cualquiera de sus signos o síntomas que, afectando a la calidad, reduzcan el valor de utilización del material.

  No deben mostrar signos de enfermedad, plaga, ni presentar coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutricionales o fitotoxicidad debido a tratamiento fitosanitarios que reduzcan el valor de uso.

  No deberán tener quemaduras ni heridas que puedan perjudicarlas.

  No deberán tener tallos rotos y el follaje no deberá estar deteriorado ni seco.

  Los tallos como las raíces deberán presentar una buena turgencia. Las

raíces no deben estar dañadas ni presentar ningún síntoma de pudrición.

Los sustratos de las plantas deben estar libres de malas hierbas, musgos y líquenes.

Especificaciones particulares.

Árboles.

Los árboles utilizados para este proyecto se suministrarán en contenedor lo que permite mantener su sistema radicular intacto a la hora de su plantación.

En este caso el arraigo de la planta deberá superar el 90%, ya que las raíces no sufren ningún daño al plantarse. A la recepción de este tipo de planta, deberá verificarse que no se ha sacado recientemente de la tierra y se ha introducido en la maceta, esto suele ser una actividad bastante extendida por parte de los viveros para aumentar el valor específico de la planta.

Tampoco es recomendable adquirir árboles que hayan estado demasiado tiempo en un contenedor que se le ha quedado pequeño, en este caso las raíces estarán espiralizadas saliendo por los agujeros inferiores de drenaje del recipiente.

Estos árboles deberán cumplir las siguientes prescripciones técnicas:

- Llevarán cultivados en el contenedor de venta al menos durante un periodo de 1 año desde el último repicado.
- Poseerán un buen equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón.
- El tipo de estructura del ramaje será:
  - Árbol de copa de cruz: Árbol que presenta un tronco desprovisto de ramaje lateral y una copa que se ramifica a partir de una cruz aproximadamente a 2 m.
  - Árbol flechado: Árbol ornamental que presenta una sola guía principal o tronco dominante.

Todos los envíos vendrán etiquetados con el nombre de la especie o cultivar y acompañados del pasaporte fitosanitario.

En lo que respecta a dimensiones y proporciones, en los árboles se especificará el perímetro del tronco expresado en centímetros a 1,20 m de altura del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de dos cifras pares consecutivas.

Se tendrá en cuenta la siguiente tabla para el volumen mínimo que tiene que tener el contenedor en relación al perímetro:

Volumen mínimo del recipiente en relación al perímetro (árboles en contenedor)	
Perímetro, en cm	**Vol. Mínimo contenedor, en l**
6 - 8	15
8 - 10	15
10 - 12	25
12 - 14	25
14 - 16	35
16 - 18	35
18 - 20	50

Las plantaciones de árboles se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente colocadas.

En el precio de plantación se encuentran incluidos todas las obras y elementos necesarios para la correcta plantación, es decir la apertura del hoyo, la plantación propiamente dicha con la correcta colocación de la planta, relleno del hoyo, colocación de tutores y de vendajes, formación del alcorque y primer riego.

2.16 Artículo 25.- Instalaciones de alumbrado.

Los materiales que se empleen en la ejecución de las obras descritas en este proyecto cumplirán con toda la normativa vigente y se ajustarán expresamente a lo especificado en los diferentes capítulos de este proyecto, y expresamente al capítulo de Mediciones y Presupuesto, en cuanto a marcas, modelos y características técnicas y calidades.

Todos aquellos materiales no especificados expresamente en este Pliego y que deban ser utilizados en todo o parte de alguna unidad de obra del presente proyecto deberán ser de primera calidad, sancionados por la práctica y deberán cumplir las condiciones que para cada uno de ellos se exija en las correspondientes normas y/o instrucciones que les sean de aplicación.

En cualquier caso, antes de proceder a su empleo deberán contar con la correspondiente autorización por parte del Director de Obra.

Las unidades de obra civil se ejecutarán según la descripción realizada en los diferentes capítulos de este proyecto, especialmente al capítulo de Planos y al de Mediciones y Presupuesto

Los distintos elementos que forman parte de las instalaciones de alumbrado se medirán y abonarán de la siguiente forma:

- Las canalizaciones en metros lineales (m) realmente ejecutados.
- Las cimentaciones de báculos en unidades (ud) realmente ejecutadas.
- Las arquetas prefabricadas de medidas interiores de 50x50x50 cm en unidades (ud) realmente colocadas.
- Las picas de acero cobrizado de 2 m de longitud en unidades (ud) realmente colocadas.
- Los conductores eléctricos (línea de 4x16 mm^2+T35 mm^2 y 3x2,5 mm^2) en metros lineales (m) realmente colocados.
- Los báculos troncocónicos de 7 m de altura y brazo de 0,65 m en unidades (ud) realmente colocadas.
- Las luminarias tipo LED en unidades (ud) realmente colocadas.

2.17 Artículo 26.- Otros materiales.

Todos aquellos materiales no especificados expresamente en este Pliego y que deban ser utilizados en todo o parte de alguna unidad de obra del presente proyecto, deberán ser de primera calidad, sancionados por la práctica y deberán cumplir las condiciones que para cada uno de ellos se exija en las correspondientes normas y/o instrucciones que les sean de aplicación.

En cualquier caso, antes de proceder a su empleo deberán contar con la correspondiente autorización por parte del Director de Obra.

Las obras que comprende el presente artículo, se medirán y abonarán según se definen y valoran en los correspondientes Cuadros de Precios.

3. CAPITULO III.- CONTROL DE LOS MATERIALES.

3.1 Artículo 27.- Control de los materiales.

Al objeto de comprobar que la calidad de los materiales a utilizar cumplen las condiciones que para ellos se les exigen, se realizarán los ensayos que para cada tipo de material se fijan en las correspondientes normas y/o instrucciones.

El número de ensayos a realizar serán los que se fijen en dichas normas y/o instrucciones pudiendo el Director de Obra modificar, a su criterio, dichos ensayos en función del tipo de material y de la marcha de la obra.

Previamente al empleo de cualquier material, el uso de éste ha de ser aprobado por el Director de Obra para lo cual, con suficiente antelación, se realizarán los ensayos que a continuación se indican en función de la unidad de obra de que se trate.

- Terraplenes y rellenos.
  - Granulometría.
  - Límite de Atterberg.
  - Proctor normal.
  - Contenido de materia orgánica.
- Sub-bases granulares.
  - Granulometría.
  - Límite de Atterberg.
  - Proctor modificado.
  - Equivalente de arena.
  - Índice CBR.
- Zahorra artificial.
  - Granulometría.
  - Límite de Atterberg.
  - Proctor modificado.
  - Equivalente de arena.
  - Desgaste de los Ángeles.

Para los ligantes bituminosos se exigirán, previo a su empleo, certificado del análisis correspondiente, pudiendo el Director de Obra exigir la realización de los ensayos de identificación que estime oportuno.

La realización de todos los ensayos correrá a cargo del Contratista, hasta un máximo del 1 % del presupuesto de contrata, a no ser que se supere dicho porcentaje debido a la repetición de análisis y ensayos sobre unidades de obra mal ejecutadas por la Contrata, en cuyo caso se podrá superar dicho porcentaje.

3.2 Artículo 28.- Criterios de aceptación y rechazo.

El no cumplimiento de alguna de las condiciones que para cada tipo de material se exige, será motivo de rechazo del mismo.

El Contratista, a su cuenta y cargo, deberá retirar de la obra todo el material rechazado suspendiéndose la ejecución de la unidad de obra de que se trate hasta demostrar la idoneidad del nuevo material a utilizar.

En el caso de que todo o parte del material no idóneo haya sido incorporado a obra, al único criterio del Director de Obra, que valorará la importancia de su uso, se deberá retirar de la misma a cuenta y cargo del Contratista, o se admitirá con la rebaja económica que en el precio fije el Director de Obra.

El Contratista no tendrá derecho a ningún tipo de reclamación, tanto económica como de plazo, en caso de retirada de material no idóneo, aún contando para su empleo con la autorización previa del Director de Obra.

4. CAPITULO IV.- EJECUCIÓN D E LAS OBRAS.

4.1 Artículo 29.- Replanteo.

Previamente a la ejecución de cualquier tipo de obra, el Contratista a su cuenta y cargo, realizará el replanteo de la misma en base a los Planos y demás documentos del proyecto.

Las bases de replanteo serán materializadas en campo mediante un dado de hormigón de dimensiones 20x20x50 cm., y en el mismo se colocará un clavo tipo "Debno" o similar para materializar el punto correspondiente. De todas las bases de replanteo se levantará un croquis de situación con referencia a tres puntos fijos que sirvan para una posterior restitución en caso de desaparición de dichas bases.

Aquellos puntos que por su importancia en la obra deban ser materializadas en campo, lo serán mediante estacas de sección de 40x40 mm., y 50 cm., de longitud. Las estacas que durante la fase de ejecución de las obras corran el peligro de desaparecer, deberán de sacarse fuera de la zona de trabajo tomando las debidas referencias.

Realizado el replanteo, el Director de Obra y el Contratista suscribirán el correspondiente Acta de Replanteo, que deberá realizarse antes de transcurrido un mes desde la fecha de escritura de adjudicación de las obras. En dicha Acta se harán constar todas las incidencias y resultados del replanteo.

Todos los replanteos no incluidos en el replanteo general que sean necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por el Contratista apoyándose en las señales del replanteo general. El Director de Obra sistematizará las normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas

comprobaciones, lo cual no eximirá al contratista de la total responsabilidad de la correcta ejecución de las obras ni del cumplimiento de los plazos establecidos.

4.2 Artículo 30.- Desbroce y explanación.

Efectuado el replanteo, se procederá al desbroce de la zona de obras cuando así se requiera por la naturaleza de éstas y del terreno.

Previamente a cualquier operación de desbroce y explanación, el Contratista averiguará la posible existencia de servicios enterrados que serán debidamente señalizados tanto en planta como en alzado para evitar su rotura. En caso de que los servicios hayan de ser mantenidos o desviados, el Contratista tomará las medidas adecuadas para su señalización siendo el único responsable de cualquier desperfecto o rotura de los servicios existentes en la zona ocupados por las obras estén estos o no recogidos en el proyecto.

En la fase de desbroce se eliminarán al menos los 20 cm., de la capa superior siendo transportado éste terreno fuera de la zona de las obras al objeto de evitar su posterior mezcla con los materiales a utilizar en las mismas.

Todos los tocones y raíces superior a 10 cm., de diámetro serán eliminados, al menos hasta una profundidad de 50 cm., por debajo de la rasante de explanación siendo rellenadas las oquedades resultantes con materiales de similares características a los de la explanación existente.

Realizado el desbroce se procederá a la realización de la explanación de acuerdo con las dimensiones y rasantes definidos e n los planos del proyecto. El material sobrante de la explanación será acopiado para su posterior empleo en caso de ser idóneo para su posterior utilización, o será retirado a vertedero.

4.3 Artículo 31.- Excavaciones.

Las excavaciones se realizarán ajustándose en todo momento a las alineaciones, profundidades y taludes marcados en los planos. La maquinaria a emplear será la adecuada al tipo de obra a realizar al objeto de conseguir el rendimiento marcado en el plan de obra.

Los taludes de las excavaciones serán tales que en todo momento se asegure su estabilidad, siendo total responsabilidad del Contratista el mantenimiento de los mismos, incluso entibando, si fuera necesario. Si no se fija otra cosa en los planos del proyecto las pendientes de los taludes a dar a las paredes de las excavaciones serán como máximo 2/3.

Cuando se trate de excavaciones en zanja, las paredes de ésta podrán ser verticales, siempre que la profundidad, anchura y naturaleza del terreno lo permitan.

En caso de ser necesario el agotamiento del fondo de las excavaciones, el Contratista dispondrá los medios adecuados para la evacuación de las aguas que deberán alejarse de la zona de las excavaciones. Si existe la posibilidad de acceso de agua a la zona de las obras, el Contratista dispondrá las medidas necesarias para su contención y/o evacuación fuera de las mismas.

Si las excavaciones han de quedar largo tiempo abiertas se dejarán sin excavar los últimos 10 cm., al objeto de evitar la degradación del fondo de las mismas.

Si por la naturaleza del terreno fuera necesario el uso de explosivos, tanto el transporte como la manipulación de estos deberán contar con la correspondiente autorización de la autoridad competente. El empleo de explosivos en obra deberá hacerse previo aviso al personal propio y ajeno próximo a la zona de obras y se tomarán las medidas adecuadas para evitar que las proyecciones de las voladuras puedan afectar a cualquier tipo de bienes de terceras personas.

El Contratista deberá de cumplir el Reglamento de Explosivos y demás normativa vigente y será el único responsable de los efectos causados directa o indirectamente por las voladuras.

4.4 Artículo 32.- Terraplenes y rellenos.

No se ejecutará ningún terraplén sin haber comprobado previamente que la superficie de asiento del mismo cumple las condiciones que se le exigen tanto de calidad como de compactación y nivelación.

Antes de extender la primera tongada del terraplén se escarificará el terreno sobre el que vaya a asentarse al objeto de conseguir la suficiente trabazón entre terraplén y base.

El espesor máximo de las tongadas será de 30 cm., que se compactarán hasta conseguir una densidad mínima del 95% del proctor normal.

La compactación se realizará con maquinaria adecuada a las dimensiones d ela obra, asegurando una perfecta compactación.

Si a causa de fuertes lluvias, una capa ya compactada y recepcionada se ablandase de tal forma que los vehículos de transporte se hundieran más de 10 cm., se retirará la capa afectada extendiéndose una nueva.

Para la ejecución de terraplenes se seguirán además las prescripciones que para esta unidad de obra se fijan en el PG-3 así como las indicaciones dadas por el Director de Obra.

Para el caso de rellenos localizados se seguirán las mismas prescripciones que para los terraplenes.

En el caso de relleno de zanjas que alojen tuberías, el relleno se realizará por tongadas sucesivas compactándose especialmente en las zonas contiguas a los tubos.

Las tongadas hasta unos 30 cm., por encima de la generatriz superior del tubo se realizarán con suelos cuyo tamaño máximo sea 20 mm., y carentes de aristas. Las restantes tongadas podrán contener material más grueso.

Cuando la tubería discurra por zonas urbanas se compactará el relleno hasta la rasante del terreno al 95% del P.M. En el caso de que la tubería discurra por zona rural, bastará con compactar hasta 30 cm., por encima de la generatriz superior de la tubería dejando el relleno de la zanja ligeramente alomada para el asiento y consolidación natural posterior.

4.5 Artículo 33.- Sub-bases granulares.

No se ejecutará la sub-base hasta que no se haya comprobado mediante los oportunos ensayos que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida así como las rasantes indicadas en los planos y/o pliego

El espesor máximo de las tongadas será de 25 y se compactarán hasta conseguir una densidad del 95% del proctor modificado.

Su ejecución se ajustará en todo momento a lo indicado en el artículo 330 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3 así como a las indicaciones del Director de la Obra.

4.6 Artículo 34.- Bases de hormigón.

Previamente a la ejecución de las bases de hormigón, se procederá a comprobar que la superficie de asiento cumple las condiciones que a ella se le exigen y se regará dicha superficie de forma que quede húmeda pero no encharcada.

La extensión del hormigón se realizará tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, de forma tal que después de la compactación se

obtenga la rasante y sección definidas en los planos con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más de dos horas. Si se trabaja por fracciones del ancho total se dispondrán juntas longitudinales cuando exista un desfase superior a 1 hora entre las operaciones de franjas adyacentes. Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede perfectamente vertical debiendo recortarse la base anteriormente terminada. Además de estas juntas de construcción, se realizarán todas las juntas de construcción y de dilatación del tipo de construcción y relleno que indique el Director de las Obras.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de 10 mm., cuando se compruebe con una regla de 3 metros tanto paralela como normalmente al eje de la vía.

4.7 Artículo 35.- Bases granulares.

Se comprobará previamente que la superficie sobre la que se asienten tengan las densidades debidas y rasantes indicadas en los planos con las tolerancias señaladas en el PG-3.

Antes de la extensión de cualquier capa, se dispondrán estacas cada 20 metros, tanto en el eje como a ambos lados de la vía, al objeto de controlar tanto el espesor como la rasante de las tongadas.

Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación y/o contaminación, en tongadas de 20 cm., de espesor máximo y se compactarán hasta conseguir una densidad del 95% del proctor modificado.

Su ejecución se ajustará en todo momento a lo indicado en el artículo 510 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3 así como a las indicaciones del Director de la Obra.

4.8 Artículo 36.- Riego de imprimación y adherencia.

Previamente al empleo del ligante se comprobará que la superficie sobre la que se va a aplicar esté exenta de polvo, suciedad o materias sueltas procediendo a su barrido si es necesario

La extensión del ligante se realizará de manera uniforme evitando la duplicidad del ligante así como que queden zonas donde la dotación sea menor que la fijada. Una vez

aplicado el ligante se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta transcurridos al menos 24 horas desde su aplicación.

Se seguirán en todo momento las recomendaciones señaladas en los artículos 530 y 531 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3.

4.9 Artículo 37.- Mezclas bituminosas.

Previamente al empleo de cualquier tipo de mezcla bituminosa se comprobará que la superficie de asiento cumple con las condiciones exigidas. Se deberá, igualmente, antes de proceder a ejecutar cualquier tipo de mezcla presentar el Director de Obra para su aprobación la correspondiente fórmula de trabajo que se ajustará a lo indicado en el articulo 542 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3.

Durante el transporte de la mezcla se cuidará que ésta no se contamine y en el caso de mezclas en caliente se cuidará que la temperatura no baje de la especificada para su empleo, debiendo incluso proteger los camiones con lonas cuando pueda existir peligro de enfriamiento excesivo.

La extensión de la mezcla se realizará con extendedoras reguladas de tal forma que la superficie de la capa extendida quede lisa, ajustándose a las rasantes y perfiles indicados en los planos y con el espesor suficiente para que una vez compactada la mezcla quede el espesor fijado en el proyecto.

En el caso de mezclas en caliente la temperatura de la mezcla, en el momento de la extensión, estará comprendida entre 111ºC y 130°C.

Para la extensión de la mezcla se dispondrá longitudinalmente una guía paralela al eje que servirá de referencia al conductor de la extendedora. Detrás de la extendedora se deberán disponer un número suficiente de operarios especializados añadiendo mezcla donde sea preciso al objeto de obtener una capa uniforme, que una vez compactada se ajuste a las condiciones exigidas a la misma.

En el caso de mezclas en caliente, cuando se extienda por franjas, las franjas sucesivas se extenderán cuando la anterior se encuentra aún caliente y si ello no es posible se ejecutará una junta longitudinal.

Cuando por la marcha de los trabajos sea necesario ejecutar una junta longitudinal o transversal, el borde de la capa extendida se cortará verticalmente y se pintará con un ligante de adherencia dejándolo curar suficientemente.

La compactación de la mezcla se realizará con el equipo aprobado por el Director de Obra. En el caso de mezclas en caliente la compactación se realizará a la temperatura más alta posible sin que se produzcan deformaciones indebidas.

En el caso de existir juntas longitudinales la compactación se comenzará por estas de tal manera que en las primeras pasadas la mayor parte del equipo compactador apoye sobre la capa ya compactada.

4.10 Artículo 38.- Plantaciones.

Tanto los trabajos preparatorios como los correspondientes a la propia plantación, o al trasplante se realizarán en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como de precipitación; en todo el caso el Director de obra habrá de autorizar el momento de iniciación de los trabajos y marcar un plazo para la finalización de los mismos.

No obstante, la ejecución de las labores de plantación y trasplante, así como de las complementarias a ellas (preparación del suelo, fijaciones, entutorados, formación del cepellón a trasplantar, protecciones, etc.) se realizarán de acuerdo con lo establecido en este pliego de prescripciones técnicas.

Control de recepción de ejemplares.

Las plantas serán previamente recepcionadas en el lugar de la obra antes de su implantación y deberán contar con el visto bueno de la Dirección de Obra.

Un lote de plantas aceptado debe incluir como mínimo un 95% de plantas de calidad cabal y comercial. Asimismo, cada lote habrá de venir identificado mediante una etiqueta que contenga, al menos, la especie a que se refiere.

A la recepción de los ejemplares se comprobará que éstos pertenecen a la especies, formas o variedades solicitadas y que se ajustan, dentro de los márgenes aceptados, a las medidas establecidas en el pedido.

Se verificará igualmente que el sistema empleado de embalaje y conservación de las raíces es el apropiado a las características de cada ejemplar, y que éstos no han recibido daños sensibles en su extracción o posterior manipulación que pudiesen afectar a su posterior establecimiento.

Se comprobará que no presenten ningún tipo de daño o heridas no cicatrizadas, verificando el normal porte y desarrollo de cada una de las partes de estos ejemplares.

Mediante un examen minucioso que las plantas no presenten indicios de enfermedades o infecciones, picaduras de insectos, depósito de huevos o larvas, ni ataques de hongos que pudieran comprometer al ejemplar o a la plantación. Se comprobará también la falta de los síntomas externos característicos de las enfermedades propias de cada especie.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos y rechazar la planta o conjunto de ellas que, a su juicio, no cumpliera alguna condición especificada anteriormente.

El Contratista estará obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de las obras.

Control fitosanitario.

En el caso de que los síntomas apreciados no fuesen definitorios, se podrán efectuar las pruebas de laboratorio que a continuación se detallan.

El análisis consistirá en la observación microscópica de muestras de tejidos de los órganos más sensibles a las enfermedades propias de cada especie. Se realizará también la incubación de las muestras, en las condiciones de temperatura y humedad óptimas para el desarrollo de los agentes causantes. Las pruebas a efectuar son las siguientes:

- Lavado e incubación en cámara húmeda de muestras de raíces; observación y determinación de los posibles micelios u órganos de diseminación aparecidos; diagnóstico de la patogenidad.
- Observación microscópica de muestras tisulares obtenidas de la zona subcortical a nivel de cuello radical; reconocimiento de micelios, incubación, identificación y diagnóstico.
- Observación, con ayuda de lupa binocular, de muestras de corteza de tronco y ramas.

Transporte y preparación de las plantas.

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo a las exigencias de cada especie, edad, tamaño, presentación y sistema de transporte elegido.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando medidas protectoras contra los agentes atmosféricos. Si se realiza en vehículos cerrados, éstos deberán tener una ventilación adecuada. En todo caso, la planta deberá estar convenientemente protegida contra la desecación.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación definitiva no deberá sobrepasar al que diariamente pueda plantarse. En caso de circunstancias excepcionales, se depositarán las plantas sobrantes en lugares adecuados protegidos del viento y de la insolación excesiva, y se regarán para mantenerlas con la suficiente humedad de substrato.

La llegada a la obra de las distintas partidas de plantas deberá notificarse por escrito a la Dirección Facultativa, al menos con tres (3) días de antelación, para poder realizar el control de calidad de la misma.

En el caso de transporte de plantas jóvenes en macetas o contenedores, éstas se manejarán, para que no haya roturas accidentales, con las debidas precauciones, fijando unos u otros elementos, debidamente.

La carga y la descarga se realizarán a mano, sin que pueda acudirse a vuelco para la descarga de los camiones o remolques.

Entre las precauciones previas a la plantación, están las siguientes:

- Durante la preparación de la plantación se cuidará que no se desequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas se bajarán del camión con sumo cuidado, evitando transportarlas asidas por el tronco.
- Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadas que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas por cualquier motivo serán retiradas, o bien se dispondrá de ellas según ordene la Dirección de Obra.
- La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada, en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencia de nivel.
- Las plantas en contenedores se dispondrán de manera que ésta quede fija y lo suficientemente separadas unas de otras, para que no se dañen entre sí.
- No deben realizarse plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.
- Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0ºC, no deben plantarse ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en un

lugar bajo cubierta donde puedan deshelarse lentamente.

- Si se presentan síntomas de desecación se introducirán en un recipiente con agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositaran en una zanja, cubriendo con tierra húmeda las raíces.
- Para planta suministrada en contenedor, dicho envase presentará unas características tales que eviten el espiralamiento de la raíz a la vez que favorezcan el autorrepicado, y que tengan un volumen adecuado al volumen de raíz de la planta contenida.
- Una vez que se vaya a efectuar la plantación, se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del contenedor o se observe que el sistema radicular esté enrollado o sea excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón.
- La extracción de la planta se realizará con cuidado, así como su manejo, de forma que o se dañen su parte aérea ni su sistema radicular. No se efectuarán podas ni repicados antes del transporte, ni se permitirá recortar plantas mayores para obtener el porte específico.

Plantación.

Después se procederá a la plantación, empezando preferiblemente por las plantas mayores, para terminar con las pequeñas. Primero se procederá a la plantación de las plantas principales (árboles) seguido de la plantación de las plantas menores: vivaces de flor y gramíneas

Las plantas se sacan de su contenedor y, cuidando de no deshacer su cepellón de tierra.

La ubicación de los hoyos se acomodará a las descripciones de los Planos, de los Anejos correspondientes y del presente Pliego, aunque se podrán modificar ligeramente para evitar las zonas con graves problemas detectados al intentar abrir el hoyo, como puede ser la aparición de insuficiente suelo para el posterior desarrollo de la planta, por estar la roca madre muy superficial o por la aparición de bolsas de escombros.

Para obtener los mejores resultados lo ideal es plantar inmediatamente después de la recepción del material vegetal. Salvo contadas ocasiones esto no es posible, bien porque el terreno no está preparado, bien por condiciones climáticas adversas (heladas, lluvias, etc.), o por las propias características de los lotes recibidos.

Época de plantación.

Tanto los trabajos de apertura de hoyos como los correspondientes a la propia plantación se han de realizar en las épocas del año más oportunas para las plantas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación.

Los distintos tipos de plantas tienen diferentes preferencias en cuanto a la época de plantación. Algunas de estas exigencias se deben a la forma de ir preparadas por los viveros, es decir, que una misma especie de árbol servida a raíz desnuda deberá ser plantada en pleno invierno y en cambio servida en contenedor podrá transplantarse en cualquier época del año, salvo en días de fuerte insolación, temperaturas altas, etc.

La época adecuada para realizar la plantación depende del tipo de material vegetal suministrado (a raíz desnuda, con cepellón o contenedor), del tipo de planta (perennifolia o caducifolia), de las características propias de la especie, del clima (clima del vivero y del lugar de plantación), de la meteorología y del mantenimiento posterior a la plantación.

La plantación no debe realizarse con las condiciones meteorológicas siguientes:

- Periodo de heladas nocturnas.
- Fuertes vientos.
- Lluvia o nieve.
- Temperaturas excesivamente altas.

Las mejores épocas coincidirán con los comienzos de la primavera y el final del otoño.

Para la realización de las plantaciones se considerará que en general, de Octubre a Abril puede trabajarse a savia parada, si bien el otoño es la época más adecuada.

Se indican a continuación que plantaciones, de las propuestas dentro del área de proyecto, son las más adecuadas de realizar en las diferentes estaciones del año.

- Plantaciones de primavera y otoño:
  - Árboles en contenedor.
  - Vivaces de flor y gramíneas.
- Plantaciones de verano:
  - No es recomendable realizar plantaciones en esta época del año.
- Plantaciones de invierno:
  - Árboles a raíz desnuda, contenedor, cepellón o escayolado.
  - Opcionalmente, cualquier tipo de planta aunque no estén a raíz desnuda. Aunque al estar en un lugar de inviernos crudos, con peligro de heladas, de vientos fríos, etc., será necesario eludir los días de helada y de fuertes vientos.

Plantación de árboles.

Cualquier plantación de árboles debe realizarse a partir de un proyecto que especifique la especie o cultivar, el tipo de suministro (raíz desnuda, cepellón o contenedor), el dimensionado de la planta (perímetro o altura), el tipo de estructura del ramaje (árbol flechado, árbol de copa de cruz, etc.) que el árbol tendrá.

Los árboles que se van a plantar en este proyecto son en contenedor, cultivados el tiempo suficiente para que las raíces, al crecer, formen un cepellón estable, pero sin que se espiralicen.

Si los riegos a los árboles en contenedor han sido los adecuados, están bien formados los cepellones y han recibido las atenciones necesarias pueden plantarse en cualquier momento, incluso podrán plantarse durante el periodo de actividad vegetativa, sí y solo sí, se evita la época de brotación y floración y la climatología adversa.

Los pasos a seguir en la plantación de árboles son los siguientes:

- Marcado y jalonamiento de la posición de los árboles prevista en el proyecto. Primero se indicarán en el suelo con estacas clavadas los lugares donde se plantarán los árboles.

  Durante este proceso se observarán los posibles condicionantes debidos a la presencia de redes aéreas de servicios, elementos construidos, elementos de mobiliario, vegetación existente etc. Es decir, cualquier elemento que pueda hacer variar la posición definitiva del árbol.

  También se localizarán los posibles condicionantes debidos a la presencia de redes subterráneas de servicios (agua, electricidad, etc.).

  Se observarán también los posibles condicionantes del suelo que puedan influir en la plantación.

  Finalmente se procederá al posicionamiento de la planta en situ.
- Acondicionamiento del suelo. Independientemente de la modalidad de plantación el acondicionado del suelo se hará antes o al mismo tiempo que los trabajos de plantación.

  En el caso de árboles, se trabajará el suelo (aireado y enmendado), como mínimo a 80 cm de profundidad, de forma que la capa de suelo fértil tenga 60 cm de profundidad una vez se haya compactado.
- Apertura de hoyos de plantación. Los hoyos de plantación se abrirán con la máxima antelación posible, empleando medios manuales (pico, pala, azada, etc.), o mecánicos (retroexcavadora, trasplantadora, ahoyador, etc.).

  Si se utilizan medios mecánicos y la tierra tiene una consistencia no arenosa

de las paredes y el fondo de los hoyos, estos deberán rasparse para favorecer la penetración de las raíces, disminuyendo la compactación del terreno, por lo que si se utiliza el uso de ahoyadora o maquinaría se recomienda llevar a cabo la escarificación de las paredes y del fondo de los hoyos manualmente con una pala jardinera.

La excavación pone al descubierto los diferentes horizontes del suelo y los materiales que los forman. Se aconseja, en la medida de lo posible y según el tipo y lugar de plantación, tratarlos por separado.

Se realizará un acopio por separado de los materiales útiles obtenidos en la excavación para su posible reutilización en la plantación. Además de una gestión sostenible de los materiales de rechazo obtenidos en la excavación.

Durante la excavación, debe prestarse especial atención a la posible presencia de redes aéreas y subterráneas de servicios.

Debe tenerse en cuenta el volumen de tierra útil que puede explorar el sistema circundante al hoyo de plantación de un árbol vial suele ser de muy baja o nula calidad agronómica. Por lo que es muy importante excavar un hoyo lo más grande posible, que se rellenará con tierra de buena calidad, de manera que el volumen sea suficiente para el correcto desarrollo futuro del árbol.

El tamaño de los hoyos de plantación, dada en la siguiente tabla, depende del tipo de plantación que se tenga que realizar, de la calidad del suelo y del tamaño de la planta suministrada. Como norma general, deben ser lo suficientemente anchos para poder acomodar el cepellón o el sistema radicular al completo, previendo más espacio para su posterior desarrollo. Nunca deberá reducirse el tamaño del sistema radicular o del cepellón para que quepa en el hoyo de plantación.

- Para la plantación de árboles suministrados con cepellón o en contenedor, el diámetro del hoyo será como mínimo dos veces más ancho que el cepellón (preferiblemente tres) y la profundidad mínima del hoyo, o de la zanja, será aproximadamente igual (o una vez y media) a la altura del cepellón.

Tabla 1. Tamaño de hoyo y zanja de plantación en función del tipo de planta y del modo de plantación (NTJ 08C, 2003 & NTJ 08B, 1993)

Tipo de planta	Tipo de plantación	Diámetro mínimo del hoyo o zanja	Profundidad mínima del hoyo o zanja
Árboles	Raíz desnuda	2 x diámetro del sistema radical	(1 ó 1,5) x longitud del sistema radical
	Cepellón /	2 x diámetro del	(1 ó 1,5) x altura del

Tipo de planta	Tipo de plantación	Diámetro mínimo del hoyo o zanja	Profundidad mínima del hoyo o zanja
	Contenedor	sistema radical	cepellón

- Comprobación del drenaje. En ocasiones, una vez abiertos los hoyos de plantación puede resultar recomendable estimar la capacidad de drenaje natural del suelo. Una manera sencilla de comprobarlo es llenar de agua un número significativo de hoyos (basta con llenarlos hasta la mitad) y observar la permeabilidad.

  Si el suelo cuenta con un buen drenaje el agua se infiltrará sin dificultad. Si en dos horas el hoyo no se ha vaciado por completo deberán efectuarse medidas complementarias para evitar problemas derivados de la falta de drenaje. A grandes rasgos, si el suelo en el que se va a realizar la plantación es de tipo arcilloso, compacto, con características que dificulten la aireación, la porosidad, la permeabilidad o en el caso de plantar especies sensibles al encharcamiento radicular, puede resultar aconsejable realizar un drenaje.

  El sistema de drenaje podrá estar formado por cañerías, tubos de drenaje, desagües, piezas especiales o una capa de grava, siempre que evacúen el agua a mayor profundidad o hacia la red de alcantarillado. Si debajo de la capa de suelo existe otra con capacidad de drenaje, se efectuarán perforaciones verticales o drenes verticales, para hacer posible la evacuación del agua hacia capas más profundas, y se colocará una capa de grava lavada o de un material poros
- Preparación de la planta suministrada en contenedor. En el caso de que el material vegetal no se suministre a raíz desnuda no se hace necesario realizar recortes de raíz ni embadurnados. Tan solo, en algunas ocasiones, las plantas cultivadas en contenedor presentan algunas raíces fuera del recipiente (por fisuras o por los agujeros de drenaje), en cuyo caso se procederá a su corte antes de su extracción y plantación.

  Si se observan los cepellones con síntomas de desecación se humedecerán antes de su plantación. Por el contrario, si se encuentran muy húmedos, será necesario retrasar un tiempo la plantación.
- Plantación en contenedor. Cuando la plantación se hace planta en contenedor se hace de la siguiente manera:
  - Si la planta viene en contenedor se sacará despegándola mediante unos golpes secos dados en el borde. A veces, si la planta lleva mucho tiempo en maceta, o si se trata de recipientes de grandes dimensiones, puede ser difícil sacar el cepellón a base de golpes y

tirones sin que se desmorone. En estos casos es mejor cortar el contenedor con un cuchillo o romper la maceta.

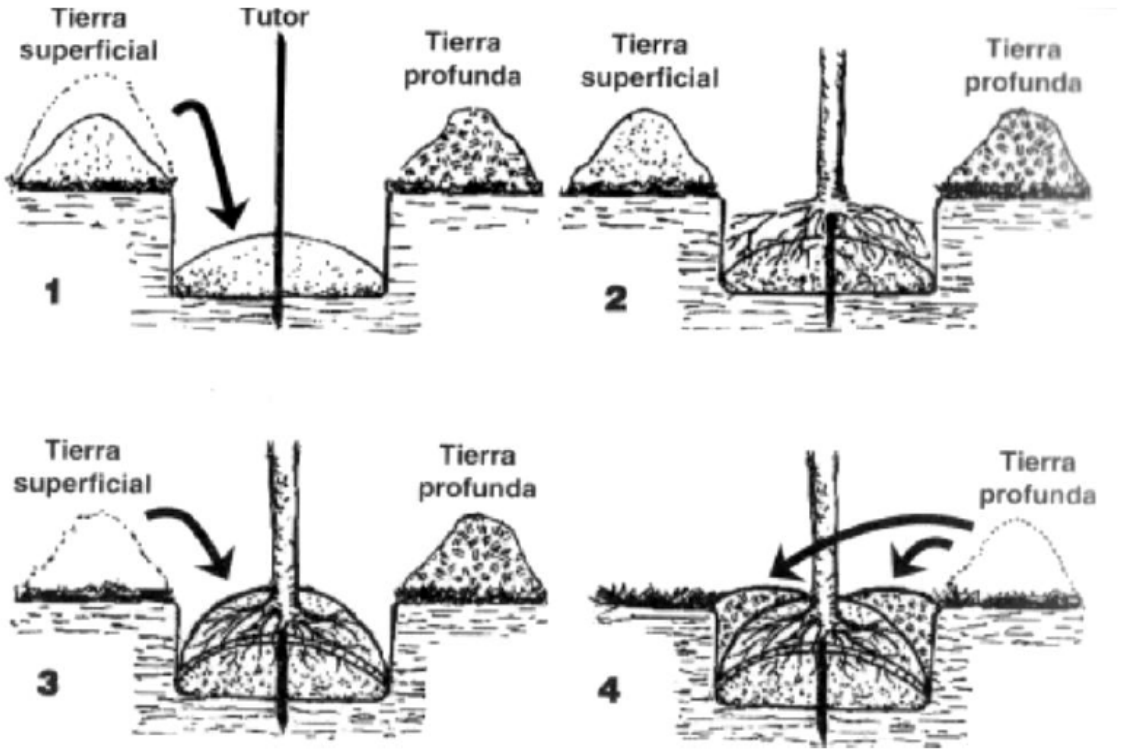
- En ningún caso deberán quedar restos del contenedor dentro del hoyo.

- Colocación de la planta. Llegado el momento de la plantación, se agregará tierra procedente del ahoyado mezclado con tierra vegetal mantillada, de donde se habrán eliminando la mayor cantidad de piedras posible. De esta manera creamos un medio similar al que la planta se va a encontrar cuando las raíces salgan del hoyo de plantación.

  Después se posicionará la planta en el hoyo de forma que quede al nivel previsto, centrada, vertical y estabilizada. Si la planta no puede sostenerse manualmente con una persona se utilizará una grúa, o similar, protegiendo la corteza. Comprobaremos que el "cuello" punto de separación entre las raíces y el tronco propiamente dicho- quede a ras de tierra, tal y como venía del vivero.

  Los árboles deberán centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y con el nivel adecuado para cuando prendan guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación. La orientación del árbol será especialmente importante en las alineaciones.

- Relleno de los hoyos. Para el relleno de los hoyos de plantación se tendrán en cuenta los materiales siguientes:
  - Materiales resultantes de la excavación. Es la práctica más común, se utiliza siempre que el material es homogéneo y adecuado para el desarrollo de las raíces.
  - Materiales de la excavación, junto a tierra fértil con o sin abono. Si el material es homogéneo y medianamente adecuado para el desarrollo radicular de la planta se mezclará con tierra fértil (con o sin abono).
  - Materiales de la excavación, previa selección de sus capas. En el caso de que los materiales procedentes del hoyo o de la zanja de plantación sean heterogéneos se intentarán seleccionar para ser recolocados en el fondo, en la parte media y en la parte superior. Con frecuencia, se recomienda emplear tierra superficial para el relleno del fondo del hoyo y tierra extraída del fondo para completar el relleno, tal y como se indica en la siguiente figura.



Relleno del hoyo en la plantación a raíz desnuda: 1. Aporte de tierra superficial en el fondo del hoyo hasta alcanzar la altura deseada. 2. Colocación de la planta. 3. Recubrimiento con tierra superficial. 4. Relleno con tierra de fondo. (Gil-Albert, 2004)

- Tierra fértil, abonada o no. Si el material resultante de la excavación es homogéneo, pero inadecuado para el desarrollo radicular de la planta, será sustituido por tierra fértil con o si abono. Y deberá llevarse la tierra excavada a un vertedero.

- Formación de alcorques de riego. La plantación irá acompañada de la realización de una nivelación final y la formación de un alcorque, para retención de agua de lluvia y de riego.

  Se dará forma a un caballón alrededor del árbol para obtener un alcorque que debe recoger el agua de lluvia (o de riego) y ocasionalmente el aporte de abonos. La profundidad de este hoyo debe de ser de unos 20 cm (en el caso de árboles) y contar con una anchura equivalente a la copa de la planta (mínimo 1 m^2 en árboles).

- Riego de plantación. Debe realizarse inmediatamente después de plantar el material vegetal. El riego será de inundación, utilizando el agua necesaria para mojar todo el volumen de tierra del hoyo, de forma que se empape todo el sistema radical de la planta. Si no se producen lluvias posteriores se debe repetir el riego a los 10 ó 15 días. El riego se realizará manualmente con manguera siempre que no produzca descalces ni pérdidas de tierra.

Como regla general, y dependiendo de la época y de la textura que presenta el suelo, se suministrarán las siguientes cantidades de agua: para árboles, entre 50 y 200 litros.

En caso que la tierra haya cedido con los primeros riegos, habremos de terminar de rellenarlo.

Los hoyos de riego deben mantenerse durante todo el invierno y rehacerse en primavera, salvo en el caso de plantas de gran envergadura, en taludes o en zonas secas con poca precipitación, donde puede resultar adecuado mantenerlos uno o dos años, o hasta que se tenga el convencimiento de que la planta esté arraigada.

En las zonas asfaltadas de las calles no se realizarán alcorques que salgan del nivel del pavimento, ya que de ser así, no se permitiría la entrada del agua de lluvia desde la acera. En las calles con pendiente el bordillo se realizará en la parte baja del alcorque para aumentar el agua recogida.

- Entutorado. Sustentación artificial. El entutorado tiene la función de anclar y mantener en posición vertical los árboles recién plantados que no tengan asegurada su estabilidad. Evita así que estos sean arrancados o derribados por el viento, o que puedan perder contacto de las raíces con el suelo, ocasionando el fallo de la plantación.

  El material de los tutores, así como su forma y tamaño, está determinado por el tamaño, las características de la planta y el lugar donde esté ubicada. Deben poder resistir las condiciones ambientales un mínimo de dos años manteniendo sus prestaciones. Los de madera preferiblemente deberían haber sido tratados en autoclave.

  De forma general el tutor se clava en vertical al suelo, paralelo al árbol y próximo a él (en árboles a una distancia mínima de 20 cm), cuidando de no dañar ni la parte aérea, ni las raíces, ni el cepellón.

  El tutor se coloca antes de rellenar el hoyo por debajo del fondo, a una profundidad variable (mínimo 50 cm en el caso de los árboles). El tutor será fijado con materiales elásticos no abrasivos para no producir lesiones en la planta.

  En las alineaciones ornamentales de jardinería urbana, donde se buscan portes columnares, no es suficiente con la colocación de un solo tutor, sino que se colocan varios, o incluso estructuras sólidas.

  Su atado definitivo será una vez que la tierra haya terminado de ceder. Deben sujetar la planta de manera que no se mueva a nivel del suelo pero permitiendo que la copa del árbol cimbré libremente con el viento.

Debe utilizarse una única fijación, que debe situarse como máximo a una altura de un tercio de la altura del árbol. Las fijaciones a troncos y ramas deben estar hechas con material elástico no abrasivo. La disposición de las fijaciones no debe originar en ningún momento heridas a las plantas.

En el caso de los árboles el tutor será retirado al transcurrir dos años desde la plantación.

Los tutores para las plantas serán rollizos de madera tratada para intemperie de 3 m de longitud y diámetro comprendido entre los 8 y 10 cm.

La madera a emplear será tanalizada mediante tratamiento con autoclave. El tratamiento consiste en sales de cobre y cromo, aplicados a presión en el interior de las células de la madera mediante autoclave. La protección aplicada será profunda, es decir, el tratamiento afectará a más del 75 % del volumen de la madera, de sales hidrosolubles por metro cúbico de madera. El tratamiento se aplicará mediante autoclave vacío- presión, sistema Bethell, a célula llena con una penetración del 90 % del volumen impregnable, con sales hidrosolubles de cobre, boro y cromo. Deberá cumplir con la norma UNE-21-152.

El producto con que esté tratada la madera deberá cumplir con la norma DIN 68800. Se utilizará madera de pino. La madera una vez tratada debe presentar las siguientes propiedades:

PROPIEDADES	Unidades	VALOR
Densidad	Kg/m^3	510
Contenido en humedad	%	12
Resistencia a la tensión	M/Pa	104 (3)
Resistencia a la compresión	M/Pa	46 (7,5)
Resistencia a la torsión	M/Pa	87
Resistencia al corte	M/Pa	10
Resistencia al impacto	Kj/m^2	70
Dureza	proporcional	4 (1,9)
Módulo de elasticidad	M/Pa	12000 (0,12)
Conductibilidad térmica	W/mºC	0,26 (0,12)
Capacidad calorífica	J/Kg x ºC	1650

- Protección de arboles con vendajes. En las zonas de fuerte insolación o con peligro de heladas puede ser recomendable colocar vendajes para evitar daños en la corteza, especialmente en arboles de corteza fina o provenientes de viveros situados en zonas de condiciones climáticas mucho más favorables que las del lugar de plantación.

Deben colocarse de manera que, ni por exceso de presión ni por un mal sistema de fijación, no pueda perjudicarse el correcto desarrollo de los árboles.

Deben ser retirados como máximo al año de su colocación.

En ciertos casos conviene proteger los árboles recién plantados rodeando la base de su tronco con tela metálica, una empalizada de listones, etc.

- Revisión general de la plantación. Es imprescindible revisar los trabajos de plantación unos días después, enderezando las plantas que se hayan torcido, corrigiendo errores en el nivel de plantación, arreglando alcorques y aporcados (tierra amontonada (mona de tierra) sobre el cuello de la raíz para proteger las plantas más sensibles del frío. Se deshace en primavera), etc.

  Junto a la revisión puede realizarse una poda inicial de limpieza y de formación. En la poda de limpieza se eliminarán todos los elementos dañados o enfermos; mientras que la poda de formación sólo será realizada si se conoce la forma final que se quiere dar al árbol. De no ser así, puede dejarse para más adelante.

- Alineaciones de árboles. El establecimiento de una alineación de árboles lleva consigo la consideración de una serie de factores. El primero de ellos, la distancia o marco de plantación, depende del tipo de árbol, o lo que es lo mismo, del desarrollo que alcanzará en su edad adulta, y de las condiciones más o menos favorables del medio, es decir, clima y suelo.

  Las distancias habituales son:

  - Alrededor de los 4 a 6 metros. -Para especies de poco porte o destinadas a ser podadas. También es buena esta distancia para árboles de porte alargado y muy vertical, destinados a formar una cortina. Ejemplo: Mimosas, Prunus ornamentales, chopos en cortina, naranjos, aligustre, Tamarix, Sorbus, etc.
  - 6 a 8m. -Para la mayoría de las especies, 7m suele ser las distancia típica de alineación en calles. Ejemplo: Cercis, arces, catalpas, tilos, Robinia, Sophora, Melia, Eleagnus.
  - 8 a 12m. -Cuando se trata de árboles de gran tamaño e interesa que alcancen un gran desarrollo, ya que la calle, debido a sus anchas aceras, lo permite. Ejemplo: Cedros, abetos, castaños de Indias, plátanos, jacarandas, magnolio, ombú, sauce…
  - 15m. -Cuando se trata de árboles de copa aún mayor y de desarrollo horizontal. Como norma, este tipo de árboles son imposibles de

utilizar en alineación en calles normales, Se pueden usar sin embargo en la parte central de las calles en bulevar o con paseos centrales amplios. Ejemplo: Ficus nitida o rubiginosa, Celtis, Chorisia speciosa, etc.

Las distancias mínimas entre el tronco del árbol y la fachada de un edificio serán la mitad de las que acabamos de indicar como distancias de tronco a tronco. En este caso las distancias han de tenerse muy en cuenta, para evitar futuros problemas con los vecinos o tener que someter a los árboles a podas drásticas que con frecuencia, les enferman, acortan su edad e incluso les causan una pronta muerte. Asimismo hay que adecuar las dimensiones del árbol a las de la acera, no cometiendo el error de establecer alineaciones con árboles de gran porte en aceras estrechas.

Una anchura mínima de aceras debería ser de 4 m de forma que separado 1m el árbol del bordillo le quedasen aún 3m para desarrollarse hacia las fachadas. Al establecer una plantación hay que tener en cuenta la existencia o no de balcones y su vuelo sobre la acera.

4.11 Artículo 39.- Instalaciones de alumbrado.

El contratista estará obligado a la realización de cuantas muestras y pruebas de iluminación le sean solicitadas por la Dirección Facultativa, asumiendo el contratista los costes que de dichas pruebas y muestras puedan derivarse.

Específicamente una muestra de cada una de las luminarias a instalar será sometida a un ensayo fotométrico completo realizado por laboratorio acreditado ENAC en el que se determinarán todos los parámetros eléctricos, energéticos y luminotécnicos que figuran descritos en este proyecto y en las distintas normativas que en él se relacionan.

También se presentarán certificados válidos y en vigor que garanticen el cumplimiento de toda la normativa y de todos los requisitos técnicos y de calidad que figuran en este proyecto.

Igualmente, se aportarán cálculos de iluminación, así como los de eficiencia energética, tanto para nivel nominal como para nivel reducido.

La no presentación de cualquiera de los documentos que figuran como requisito supondrá el rechazo automático de las muestras presentadas. La presentación de cualquier documento de los requeridos anteriormente o de cálculos que empeoren los del proyecto supondrá el rechazo automático de las muestras presentadas. En ningún caso ni la potencia

consumida por las luminarias podrá exceder, ni los niveles de iluminación medio o mínimo podrán ser inferiores de los que figuran en los cálculos del proyecto, tanto para nivel nominal como para reducido.

Toda la documentación a la que hace referencia este epígrafe deberá ser será aportada por el contratista con carácter previo a la firma del Acta de Comprobación de Replanteo, siendo condición imprescindible para su firma.

En caso de considerarse necesario, la Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de una prueba comparativa entre las luminarias que figuran en proyecto y las propuestas por el licitador, instalándose sucesivamente en 4 puntos de luz unas y otras luminarias. Los niveles de iluminación (incluyendo uniformidades) y parámetros de consumo conseguidos con las luminarias propuestas por el licitador deberán ser al menos iguales a los conseguidos con las luminarias que figuran en proyecto, siendo condición imprescindible para su aceptación de las luminarias propuestas

4.12 Artículo 40.- Otras unidades.

Todas aquellas unidades de obra que forman parte del proyecto que recogidos expresamente en este Pliego, se realizarán siguiendo las normas de buena práctica en la construcción y las indicaciones dadas por el Director de Obra, así como lo señalado en el PG-3 para aquellas unidades que en él se recojan.

5. CAPITULO V.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN.

5.1 Artículo 41.- Control de ejecución.

Para el control de las diferentes unidades de obra, se realizarán los ensayos que fije el Director de Obra. En cualquier caso se seguirán las "Recomendaciones para el Control de Calidad de Obra de Carreteras" de la Dirección General de Carreteras, en cuanto a lotes y ensayos a realizar para cada unidad.

En el caso de obras de hormigón, el control se realizará a nivel normal, de acuerdo con lo recogido para este nivel en la nueva "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

5.2 Artículo 42.- Criterios de aceptación y rechazo.

El no cumplimiento de alguna de las condiciones exigidas para las diferentes unidades de obra será motivo de rechazo de la unidad correspondiente quedando al único criterio del Director de Obra la facultad de aceptar la unidad de que se trate con las penalizaciones económicas que fije.

6. CAPITULO VI.- CONDICIONES ECONÓMICAS.

6.1 Artículo 43.- Gastos Generales a cargo del Contratista.

Independientemente de los gastos generales que por la estructura de su empresa tenga el Contratista de la obra, serán considerados también como gastos generales y por lo tanto, sin derecho a indemnización económica independiente, los gastos que se le ocasionen por las siguientes obras y/o actividades:

- Replanteos de las obras tanto generales como parciales y su comprobación.
- Construcciones auxiliares necesarias para la ejecución de las obras.
- Alquiler o adquisición de terrenos para depósito o instalación de maquinaria y materiales así como para construcción de caminos provisionales para desvío del tráfico y la construcción de dichos caminos, y los de acceso a las obras.
- Instalaciones para suministro de energía y/o agua así como la adquisición de dicha agua y energía.
- Ensayos de materiales y control de ejecución de las obras, hasta el 1 % del Presupuesto.
- Retirada a final de obra de las construcciones y/o instalaciones auxiliares.
- Limpieza final de las obras.
- Medición y liquidación de las obras realmente ejecutadas.
- Los honorarios correspondientes al Técnico de Seguridad e Higiene en el Trabajo adjunto a la Dirección de la Obra, para lo cual el Contratista presentará a tres aspirantes entre profesionales con titulación adecuada, eligiendo la Dirección de Obra al técnico que estime conveniente.
- Los derechos de visado en el Colegio de Ingenieros de Caminos, C. y P., al objeto de que cubran los seguros colegiales a esta obra.

6.2 Artículo 44.- Normas de medición y abono.

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por volumen, superficie, longitud o unidad de acuerdo a como figuran especificados en el cuadro de precios número 1.

Se medirán las obras realmente ejecutadas y totalmente terminadas. Para lo cual el Contratista durante la ejecución de las mismas levantará los perfiles transversales y tomarán las referencias que sean necesarias para la correcta medición de las unidades de obra.

El Contratista no tendrá derecho a ningún tipo de reclamación en caso de realizar mayor medición de la que figura en los planos ya sea por efectuar mal la excavación, por error, conveniencia o por cualquier otro motivo que la induzca a realizar un exceso de obra, a no ser la autorización expresa de la Dirección de Obra.

En el caso de que el exceso de obra sea perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su cuenta y cargo y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas.

El abono de las diferentes unidades de obra se realizarán a los precios que para cada uno de ellos se establezcan en el cuadro de precios nº 1 aplicándoles los porcentajes correspondientes a Gastos Generales, Beneficio Industrial e Imprevistos establecidos en el Presupuesto y a la cifra obtenida se le aplicará la baja de la subasta.

Siempre que no se diga otra cosa, se considerarán incluidos dentro de los precios, todos los agotamientos, entibaciones, suministro y empleo de materiales, medios auxiliares, personas, maquinaria y cuantas actividades sean necesarias para dejar totalmente terminada la unidad de obra de que se trate a satisfacción del Director de Obra.

El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna fundándose en insuficiencia de precios o falta de expresión explícita en los precios de algún material u operación necesaria para la ejecución de la unidad de obra.

6.3 Artículo 45.- Certificaciones.

Mensualmente se realizará, por parte del Director de Obra, una relación valorada de las obras ejecutadas hasta ese mes con arreglo al proyecto. Esta relación valorada servirá para la redacción de la Certificación mensual que lo será siempre a origen, descontándose el importe correspondiente a la certificación anterior.

Todos los abonos son a buena cuenta y las certificaciones no presuponen la aprobación ni recepción de las obras que comprende.

6.4 Artículo 46.- Abono de obra incompleta pero aceptable.

En el presente proyecto no se incluye el Cuadro de Precios nº 2, ya que se entiende que los precios que forman parte del mismo no tienen descomposición y no se aceptan unidades de obra incompletas.

6.5 Artículo 47.- Precios contradictorios.

Siempre que se considere necesaria la realización de alguna unidad de obra no prevista en el proyecto, se establecerá el oportuno precio contradictorio tomando como base los precios del proyecto para su establecimiento. Una vez confeccionado el nuevo precio se levantará acta del mismo por triplicado y firmado por el Director de Obra y el contratista.

6.6 Artículo 48.- Suspensión o Rescisión del contrato.

En caso de suspensión o rescisión del contrato, por causas no imputables al Contratista, se abonarán las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas.

Los materiales acopiados a pie de obra se abonarán, si son de recibo y de aplicación para terminar éste y en cantidad proporcionada a la obra pendiente, aplicándose a estos materiales los precios que figuran en el cuadro de precios descompuestos. Cuando no estén en él, se fijarán contradictoriamente y si no hubiera acuerdo serán retirados por el Contratista.

6.7 Artículo 49.- Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este Proyecto será de TRES (3) MESES, a contar del momento en que el Contratista reciba el Acta de Comprobación del Replanteo.

6.8 Artículo 50.- Recepción de las obras.

Terminadas la totalidad de las obras se procederá al reconocimiento de las mismas, y si procede, a su Recepción de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

6.9 Artículo 51.- Plazo de garantía.

El plazo de garantía de las obras será de UN (1) AÑO, a partir de la Recepción de las obras, según lo dispuesto en los artículos 210.3 y 243.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público; y en el artículo 167 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

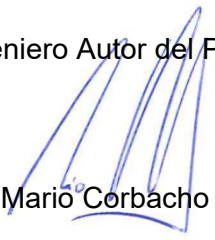
Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo, el Contratista no lo hubiera efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento del contrato por parte del Contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince años a contar desde la recepción.

Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.

Toledo, febrero de 2021

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo.: Mario Corbacho Cortés

ÍNDICE

1. CAPITULO I.- GENERALIDADES. 3
1.1 Artículo 1.- Objeto. 3
1.2 Artículo 2.- Descripción de las obras. 3
1.3 Artículo 3.- Omisiones y Contradicciones. 3
1.4 Artículo 4.- Confrontación de documentos. 4
1.5 Artículo 5.- Obligaciones del Contratista. 4
1.6 Artículo 6.- Subcontratos. 5
1.7 Artículo 7.- Seguridad e Higiene. 5
1.8 Artículo 8.- Normativa de aplicación. 5
2. CAPITULO II.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. 6
2.1 Artículo 9.- Materiales para rellenos. 6
2.2 Artículo 10.- Materiales para terraplenes. 6
2.3 Artículo 11.- Materiales para sub-base. 6
2.4 Artículo 12.- Bases granulares. 7
2.5 Artículo 14.- Áridos para pavimentos bituminosos. 8
2.6 Artículo 15.- Materiales bituminosos. 8
2.7 Artículo 16.- Hormigones. 9
2.8 Artículo 17.- Armaduras. 10
2.9 Artículo 18.- Tuberías y conducciones. 10
2.10 Artículo 19.- Bordillos. 11
2.11 Artículo 20.- Baldosas. 11
2.12 Artículo 21.- Marcas viales. 12
2.13 Artículo 22.- Señales verticales. 12
2.14 Artículo 23.- Defensas. 12
2.15 Artículo 24.- Plantaciones. 13
2.16 Artículo 25.- Instalaciones de alumbrado. 17
2.17 Artículo 26.- Otros materiales. 18
3. CAPITULO III.- CONTROL DE LOS MATERIALES. 18
3.1 Artículo 27.- Control de los materiales. 18
3.2 Artículo 28.- Criterios de aceptación y rechazo. 19
4. CAPITULO IV.- EJECUCIÓN D E LAS OBRAS. 20
4.1 Artículo 29.- Replanteo. 20
4.2 Artículo 30.- Desbroce y explanación. 21
4.3 Artículo 31.- Excavaciones. 21
4.4 Artículo 32.- Terraplenes y rellenos. 22
4.5 Artículo 33.- Sub-bases granulares. 23
4.6 Artículo 34.- Bases de hormigón. 23
4.7 Artículo 35.- Bases granulares. 24
4.8 Artículo 36.- Riego de imprimación y adherencia. 24
4.9 Artículo 37.- Mezclas bituminosas. 25

4.10 Artículo 38.- Plantaciones. 26
4.11 Artículo 39.- Instalaciones de alumbrado. 39
4.12 Artículo 40.- Otras unidades. 40
5. CAPITULO V.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN. 40
5.1 Artículo 41.- Control de ejecución. 40
5.2 Artículo 42.- Criterios de aceptación y rechazo. 41
6. CAPITULO VI.- CONDICIONES ECONÓMICAS. 41
6.1 Artículo 43.- Gastos Generales a cargo del Contratista. 41
6.2 Artículo 44.- Normas de medición y abono. 42
6.3 Artículo 45.- Certificaciones. 42
6.4 Artículo 46.- Abono de obra incompleta pero aceptable. 43
6.5 Artículo 47.- Precios contradictorios. 43
6.6 Artículo 48.- Suspensión o Rescisión del contrato. 43
6.7 Artículo 49.- Plazo de ejecución. 43
6.8 Artículo 50.- Recepción de las obras. 43
6.9 Artículo 51.- Plazo de garantía. 44

1. CAPITULO I.- GENERALIDADES.

1.1 Artículo 1.- Objeto.

El presente Pliego tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y económicas que, conjuntamente con las generales aprobadas por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y de los particulares de la licitación, han de regir en la ejecución de las obras objeto del presente proyecto.

1.2 Artículo 2.- Descripción de las obras.

Las obras a que se refiere el presente Proyecto y a los cuales serán de aplicación en su totalidad todos los artículos de este Pliego se encuentran suficientemente descritos en los correspondientes apartados de la Memoria, así como en los Planos y Presupuestos que forman parte del Proyecto.

1.3 Artículo 3.- Omisiones y Contradicciones.

Todo lo mencionado en el presente Pliego y omitido en cualquier otro documento del Proyecto, o viceversa, deberá de entenderse como si estuviera contenido en todos los documentos.

En caso de contradicción entre los diferentes documentos del proyecto, será el Director de obra el que indique lo que es válido, o en su defecto, será el contratista quien decida de acuerdo con el espíritu y filosofía de la obra.

Se deberá tener en cuenta, en el caso de contradicciones que:

- El documento nº 2.- Planos, tiene prelación sobre los demás documentos en cuanto se refiere a dimensiones de las obras.
- El documento nº 3.- Pliego de Condiciones, tiene prelación sobre los demás documentos en cuanto a definición de calidad de los materiales, condición de ejecución, normas de medición y valoración de las obras.
- El Cuadro de Precios nº 1, tiene prelación en cuanto a los precios de las diferentes unidades de obra.

El presente proyecto no contiene Cuadro de Precios nº 2, ya que todos los precios se consideran "sin justificación", no admitiéndose unidades de obra incompletas.

1.4 Artículo 4.- Confrontación de documentos.

El Contratista, una vez recibido el Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá de confrontar todas las medidas reflejadas en los Plano así como los demás documentos del Proyecto, informando al Director de Obra sobre cualquier contradicción, siendo responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho dicha confrontación.

1.5 Artículo 5.- Obligaciones del Contratista.

El Contratista adjudicatario de las obras designará una persona, con el nivel técnico adecuado a las obras a ejecutar y con poderes suficientes, que será su representante durante la ejecución de las mismas.

El Contratista ejecutará las obras de acuerdo con los planos y las indicaciones dadas por el Director de Obra en los plazos recogidos en el proyecto, para lo cual deberá disponer del personal, maquinaria y medios auxiliares adecuados al tipo de obra a ejecutar en los plazos estipulados.

El Contratista, o su representante, estará obligado en todo momento a seguir las indicaciones dadas por el Director de Obra, bien directamente o bien por medio de sus representantes, teniendo éste plena autoridad sobre las personas, maquinaria y demás medios situados en la obra y en relación con los trabajos que para la misma se lleven a cabo.

El Contratista vendrá obligado a sustituir a aquellas personas que por cualquier circunstancia sean recusadas por el Director de Obra sin más requisitos que la comunicación por parte de éste.

Asimismo, el Contratista estará obligado a retirar de la obra, a su cuenta y cargo, todo aquel material que a juicio del Director de Obra no sea el adecuado por su empleo en la misma.

El Contratista vendrá obligado a facilitar al Director de Obra, o sus representantes, el acceso a todas las partes de la obra incluso a talleres o instalaciones donde se estén produciendo materiales o se realicen trabajos relacionados con las obras.

1.6 Artículo 6.- Subcontratos.

El Contratista podrá subcontratar o destajar parte de la obra, siempre que para eso cuente con la aprobación del Director de Obra y que el conjunto de las partes subcontratadas o destajadas no superen el 25% del total de la obra.

El subcontratista, o destajista, deberá ser cualificado para la parte de obra subcontratada pudiendo el Director de Obra, recusar a cualquier subcontratista, en cuyo caso el Contratista vendrá obligado a la rescisión inmediata del contrato con el mismo.

En cualquier caso, será el Contratista el único responsable de la ejecución de la obra y del cumplimiento de las obligaciones expresadas en el presente Pliego.

1.7 Artículo 7.- Seguridad e Higiene.

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de cuanta legislación en materia de seguridad esté establecida, en especial lo establecido en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo así como norma 8.3- I C sobre señalización de obras de carreteras, en aquellos casos en que sea de aplicación.

1.8 Artículo 8.- Normativa de aplicación.

Para el presente proyecto serán de aplicación, en lo que le afecten, las siguientes normas y/o instrucciones:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- Orden Circular 1/2019 de la Dirección General de Carreteras y Transportes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Recepción de cementos RC-16 (Real Decreto 256/2016, de 10 de junio).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Código técnico de la edificación.

2. CAPITULO II.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.

2.1 Artículo 9.- Materiales para rellenos.

Los materiales para rellenos procederán de préstamos y serán capas pétreas tales como granitos, areniscas o margas arenosas en trozos no mayores de 300 mm. En ningún caso podrán utilizarse para rellenos tierras vegetales, tierras fangosas o arcillosas o que contengan elementos orgánicos, raíces o matorrales.

El material para relleno cumplirá las condiciones mínimas que para los suelos seleccionados se exigen en el artículo 330 (Orden FOM/1382/2002) del PG-3.

Únicamente se emplearán materiales procedentes de la excavación para el relleno localizado de zanjas.

Previamente al empleo de cualquier material, el Contratista deberá de solicitar para su uso la correspondiente autorización por parte de la Dirección Facultativa, la cual podrá exigir la realización de cuantos ensayos previos estime oportunos al objeto de comprobar que se cumplan las condiciones exigidas al material.

El material para relleno se mide y abona en metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

2.2 Artículo 10.- Materiales para terraplenes.

Los materiales a utilizar en la ejecución de terraplenes serán suelos procedentes de préstamos que cumplan las características mínimas que para los suelos seleccionados se fijan en el artículo 330 (Orden FOM/1382/2002) del PG-3.

Previamente al empleo de cualquier material, el contratista deberá de solicitar para su uso la correspondiente autorización por parte de la Dirección Facultativa, la cual podrá exigir la realización de cuantos ensayos previos estime oportunos al objeto de comprobar que se cumplan las condiciones exigidas al material.

El material para terraplenes se mide y abona en metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

2.3 Artículo 11.- Materiales para sub-base.

El material a emplear en sub-base serán suelos seleccionados con CBR mayor de 20, con las especificaciones indicadas en el artículo 330 (Orden FOM/1382/2002) del PG-3

Las características de calidad, plasticidad y capacidad portante exigidas al material para sub-base cumplirán las mínimas exigidas en el anteriormente mencionado artículo 330 (Orden FOM/1382/2002) del PG-3.

El Contratista, a criterio del Director de Obra, dispondrá de los medios auxiliares necesarios (cribas, clasificadores de áridos, etc.) al objeto de conseguir la calidad y granulometría exigida al material sin que por esto tenga derecho a reclamación alguna tanto económica como de plazo por menor rendimiento.

El material para formación de sub-bases se mide y abona en metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

2.4 Artículo 12.- Bases granulares.

Las bases granulares estarán constituidas por zahorras artificiales del tipo ZA 0/32, de acuerdo con el artículo 510 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3.

El tipo de material a utilizar en el proyecto es el definido en la Memoria, Planos y Presupuestos del mismo, y para el material correspondiente se cumplirán las condiciones que a continuación se indican.

- Procederán de machaqueo y trituración de piedra de cantera o gravera natural.
- Serán preferentemente de naturaleza caliza, pudiéndose igualmente emplear granitos o areniscas de grano fino contando siempre con la aprobación para su uso de la Dirección de Obra.
- La granulometría de las zahorras artificiales se adaptará al huso granulométrico definido como ZA 0/32 en la tabla 510.4 del artículo 510 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3 y cumplirán las condiciones generales de calidad y plasticidad exigidas en el citado artículo.
- El Director de las Obras podrá autorizar, cuando las circunstancias así lo aconsejen, el empleo de zahorras artificiales cuya granulometría se adapte al huso ZA 0/32.

El material para formación de bases granulares se mide y abona en metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

2.5 Artículo 14.- Áridos para pavimentos bituminosos.

Los áridos para mezclas bituminosas cumplirán las condiciones que se le exigen en el artículo 542 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3 en función del tipo de mezcla de que se trate.

El huso granulométrico será el correspondiente al tipo de mezcla definido en la Memoria, Planos y Presupuestos del Proyecto.

Los áridos para pavimentos bituminosos no son objeto de abono de forma independiente, estando incluida su valoración en la unidad en la que forman parte.

2.6 Artículo 15.- Materiales bituminosos.

Los materiales bituminosos han de cumplir las condiciones exigidas en el artículo 542 del PG-3 (Orden FOM/2523/2014) en función del tipo de que se trate.

Los tipos de ligantes, betún, mezclas y dosificación a utilizar en las diferentes unidades de obra serán los definidos en la Memoria, Planos y Presupuestos del Proyecto, y en su defecto se utilizarán los siguientes.

- Riego de imprimación. Se estará conforme a lo dispuesto en el artículo 530 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3. El riego de imprimación a emplear será del tipo emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, con una dosificación de 1,5 kg/m^2.
- Riego de adherencia. Se estará conforme a lo dispuesto en el artículo 531 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3. El riego de adherencia a emplear será del tipo emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 TER, con una dosificación de 0,7 kg/m^2.
- Mezclas bituminosas en caliente. Se estará conforme a lo dispuesto en el artículo 542 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3. Los distintos tipos de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso a emplear son las siguientes:
  - AC16 surf D (anteriormente D-12), con 6 cm de espesor.
  - AC22 base S (anteriormente S-20), con 10 cm de espesor.
- Betún. Se estará conforme a lo dispuesto en el artículo 211 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3. El betún a emplear será del tipo B-50/70, con una dosificación del:
  - 5,1% para el AC16 surf D (anteriormente D-12).
  - 4,8 % para el AC22 base S (anteriormente S-20).

- Filler. El filler a emplear será cemento de aportación del tipo CEM II/A-P 32,5 R. La relación filler/betún es la siguiente.
  - 1,40 para el AC16 surf D (anteriormente D-12).
  - 1,30 para el AC22 base S (anteriormente S-20).

Los riegos de imprimación y adherencia se miden y abonan por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados.

Las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se miden y abonan por toneladas (t) realmente extendidas.

El betún y filler de aportación se miden y abonan por metros toneladas (t) realmente extendidas.

2.7 Artículo 16.- Hormigones.

Los tipos de hormigón a utilizar, en función del elemento de que se trate, serán los siguientes:

- Formación de bases de asiento de pavimentos peatonales: HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5R central.
- Cunetas revestidas: HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5R central.

Los hormigones cumplirán con lo establecido en el artículo 610 (Orden FOM/475/2002) del PG-3.

En todos los casos, la consistencia del hormigón será plástica o blanda, a criterio del Director de Obra.

El cemento a emplear en todos los casos será el tipo CEM II/A-P 32,5 R.

En cualquier caso, el cemento a utilizar cumplirá las condiciones que para cada uno de ellos se exigen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos RC-16.

Todos los componentes del hormigón cumplirán las condiciones que se les exige en los correspondientes artículos de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

Los hormigones no son objeto de abono de forma independiente, estando incluida su valoración en la unidad en la que forman parte, salvo el hormigón empleado en la formación de bases de asiento de pavimentos peatonales, que se mide y abona por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

2.8 Artículo 17.- Armaduras.

Las armaduras a emplear estarán sujetas a las condiciones establecidas en el artículo 600 del PG-3.

Las armaduras a emplear para los hormigones armados serán barras corrugadas de acero de dureza natural o estiradas en frío de las características y dimensiones marcadas en los planos.

Dichas barras deberán cumplir las condiciones que en cuanto a características mecánica, forma y tolerancia se fijan en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

Las armaduras a emplear en hormigones armados no son objeto de abono de forma independiente, estando incluida su valoración en la unidad en la que forman parte.

2.9 Artículo 18.- Tuberías y conducciones.

Las tuberías deberán cumplir las condiciones que en función del tipo y fin a que se destinan se señalan en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento" o en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento".

El uso de los diferentes tipos de tuberías ha de ser aprobado por el Director de Obra, que podrá ordenar la realización de cuantas pruebas y/o ensayos estime oportuno al objeto de comprobar la idoneidad para el uso a que se destinen.

Las tuberías a emplear, serán de hormigón y polietileno, y se emplean la siguiente gama de diámetros:

- Red de drenaje.
  - Tubería de hormigón machihembrado ϕ 800 mm.
- Red de riego.
  - Tubería de PE de diámetro exterior 16 mm, con portagoteros.
- Red de alumbrado público.
  - Tubos de PE corrugado de doble pared de 90 mm de diámetro exterior.

Las distintas tuberías se miden y abonan por metros lineales (m) realmente ejecutados.

2.10 Artículo 19.- Bordillos.

Serán prefabricados de hormigón vibrado con una dosificación mínima de 400 kg/m^3 de cemento. Tendrán una longitud mínima de 500 mm., y las dimensiones y forma que figuran en los planos y/o presupuesto.

Los bordillos tendrán buena regularidad geométrica y aristas sin desconchar. No presentarán coqueras ni otras alteraciones visibles y serán homogéneas de textura compactada y no presentarán zonas de segregación. Deberán ser aprobadas por el Director de obra que podrá rechazar el suministro de aquellos que no considere adecuados.

Los distintos tipos de bordillos a emplear son los siguientes:

- Bordillo prefabricado de hormigón bicapa de 100x25x15x12 cm, empleado en la delimitación de aceras con calzada.
- Bordillo prefabricado de hormigón bicapa de 100x20x10x9 cm, empleado en la delimitación de alcorques y aceras con zonas de tierra.
- Bordillos prefabricados de hormigón de 100x28x17x17x14/3 cm y 100x17x17x14 cm, empleado en la formación de las barbacanas de pasos de peatones.

Los bordillos se miden y abonan en metros lineales (m) realmente colocados, y en el precio está incluida la apertura de zanjas cuando sea necesario, la solera de hormigón, el rejuntado y perfilado.

2.11 Artículo 20.- Baldosas.

Las baldosas de cemento son elementos fabricados con cemento, áridos, con colorantes, obtenidos por compresión, vibración o ambos sistemas a la vez, empleados en la ejecución de pavimentos y revestimientos.

Los distintos tipos de baldosas a emplear son los siguientes:

- Baldosa hidráulica de 30x30x3,5 cm.
- Baldosa hidráulica antideslizante con botones cilíndricos de color rojo de 30x30x4 cm.

Las aceras y pavimentos de baldosa se miden y abonan por metros cuadrados (m^2) realmente colocado, y en el precio están incluidos la capa de asiento, la lechada de cemento, el mortero de cemento y todas las operaciones necesarias hasta la correcta terminación del pavimento.

2.12 Artículo 21.- Marcas viales.

En todo lo no especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación lo prescrito en el Artículo 700 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3.

Los distintos tipos de marcas viales a emplear en el proyecto son las siguientes:

- Marca vial de 15 cm de ancho.
- Marca vial de 40 cm de ancho.
- Marca vial en cebreados, pasos de peatones, símbolos y flechas.

Las marcas viales de ancho constante se miden y abonan por metros lineales (m) realmente pintados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales en cebreados, pasos de peatones, símbolos y flechas, se miden y abonan por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados. El premarcado estará incluido en los precios. No se abonan las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

2.13 Artículo 22.- Señales verticales.

En todo lo no especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación lo prescrito en el Artículo 701 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3.

Los distintos tipos de señales verticales a emplear en el proyecto son las siguientes:

- Señal circular reflexiva de nivel II (H.I.) de 60 y 90 cm de diámetro.
- Señal triangular reflexiva de nivel II (H.I.) de 135 cm de lado.
- Señal cuadrada reflexiva de nivel II (H.I.) de 60 cm de lado.

Las señales verticales retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonan y miden exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra.

2.14 Artículo 23.- Defensas.

En todo lo no especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación lo prescrito en el Artículo 704 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3.

Los distintos tipos de defensas a emplear en el proyecto son las siguientes:

- Barrera metálica de seguridad, tipo BMSNA4/T.

- Barrera metálica, tipo "sol".

Por otro lado, se proyecta el aprovechamiento de la barrera rígida de hormigón existente en el arcén derecho de la calzada ascendente de la TO-20. Esta barrera será colocada en el arcén del carril de aceleración que se proyecta.

Las barreras de seguridad, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonan y miden exclusivamente por metros lineales (m) realmente colocados en obra.

2.15 Artículo 24.- Plantaciones.

Se define como plantación el procedimiento de colocar de manera definitiva en su lugar de asiento, previas las operaciones necesarias, una especie vegetal más o menos desarrollada, nacida y crecida en otro lugar.

Así mismo, se define como trasplante el cambio de una especie vegetal desde el sitio donde se encuentra plantado a otro.

Condiciones generales.

Todas las plantas que se utilizan en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Condiciones y deberán ser aprobados por la Dirección de la Obra.

La planta requerida para la ejecución del Contrato será obtenida por el Contratista de los viveros de suministro que estime oportuno. No obstante, deberá tener muy en cuenta las recomendaciones que sobre la procedencia de la misma señalen los documentos informativos del Proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer el Director de las Obras.

Su utilización no libera al Contratista, en ningún caso, de la obligación de que las plantas cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, y que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

El Contratista notificará al Director con suficiente antelación la procedencia de la planta que se propone utilizar aportando, cuando así lo solicite el citado Director de las Obras, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso se podrá utilizar en obra, planta cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director.

Si no fuera posible hacerse así, por inconvenientes nacidos de la disparidad de la planta en cuanto a características de la misma, el Contratista se comprometerá a utilizar la planta de dimensiones mínimas normalizadas en cuanto a edad, longitud de la parte aérea, longitud de la raíz por debajo del cuello, grosor del tallo, etc.

Conocidos los factores climatológicos de la zona del Proyecto y las especies que van a ser plantadas, el lugar de procedencia de éstas debe reunir condiciones climáticas semejantes o, al menos, favorables para el buen desarrollo de plantas, y habrán sido producidas en vivero oficial.

Todas las plantas empleadas en estos trabajos deberán reunir las características indicadas en el presente Pliego, en el Cuadro de Precios o en cualquier otro Documento del Proyecto y merecer la conformidad del Director de Obra, quien, dentro del criterio de justicia, se reservará el derecho de ordenar que sean retirados o reemplazados, dentro de cualquiera de las épocas o de sus plazos de garantía, los materiales que a su parecer perjudiquen en cualquier grado la bondad de las obras y trabajos y sean sustituidos por otros adecuados.

Especificaciones generales.

Las plantas suministradas solo podrán ser comercializadas por proveedores autorizados.

Autenticidad específica y varietal.

Las plantas suministradas deberán tener identidad y pureza de lote adecuadas en relación al género y especie al que pertenecen y, cuando se comercialicen con referencia al cultivar, deberán tener también identidad y pureza de lote adecuados respecto a este.

Los criterios de calidad deben hacer referencia tanto a la parte aérea como a la subterránea. Deberá haber un equilibrio y una adecuada proporción entre el tamaño de la parte aérea y el de la parte subterránea. La parte aérea deberá cubrir como mínimo la superficie del recipiente o cepellón.

Las plantas deberán estar sanas, bien formadas y suficientemente endurecidas. No deben estar envejecidas ni presentar defectos, de manera que tengan capacidad para su arraigo y no peligre su desarrollo futuro.

Las características de la planta a utilizar, según las especies, vendrán determinadas por los valores mínimos exigibles de los siguientes parámetros:

- Calidad de la parte subterránea. Debe estar suficientemente desarrollado y ramificado equilibradamente, con numerosas raicillas laterales y abundantes terminaciones meristemáticas, y no haberse perdido en proporción

apreciable durante el arranque. Deberá corresponder tanto en forma como en tamaño a las características de la especie o cultivar, a la edad de la planta y a su crecimiento.

Las plantas no deberán mostrar síntoma de espiralización ni de envejecimiento. Deberá evitarse que las raíces salgan de manera significativa por los agujeros de drenaje. En el caso de sistemas radiculares con raíz axonomorfa, este deberá conservarse en la máxima longitud posible y disponer de suficientes raíces secundarias funcionales.

- Calidad de la parte aérea. Las plantas suministradas deberán estar correctamente formadas y ramificadas. El conjunto de tallos y hojas deberá ser suficientemente compacto y denso. Como norma general, las plantas deberán ocupar al menos toda la superficie de la maceta, de manera que no se vea a penas el sustrato.

  Las plantas perennes deberán tener el tipo de follaje que corresponde a su edad, debiendo tener buenas ramificaciones con un follaje sano y proporcionado.

  La altura, la anchura, la compacidad y la densidad de follaje, así como el número, la distribución, el diámetro y la longitud de los tallos, deberán corresponder a las características de crecimiento y estéticas de la especie o cultivar a que pertenecen, y a la edad del individuo, en proporciones bien equilibradas.

  Las plantas de tallo único, este deberá estar centrado en el recipiente.

- Sanidad vegetal. Las plantas suministradas deberán cumplir la legislación vigente sobre sanidad vegetal especialmente referente a los organismos nocivos y enfermedades que afectan a la calidad de manera significativa; a los organismos nocivos de cuarentena que no pueden estar presentes en ningún vivero y, a las plantas ornamentales que necesiten pasaporte fotosanitario.

  Deben estar esencialmente exentos de todo organismo, de cualquiera de sus signos o síntomas que, afectando a la calidad, reduzcan el valor de utilización del material.

  No deben mostrar signos de enfermedad, plaga, ni presentar coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutricionales o fitotoxicidad debido a tratamiento fitosanitarios que reduzcan el valor de uso.

  No deberán tener quemaduras ni heridas que puedan perjudicarlas.

  No deberán tener tallos rotos y el follaje no deberá estar deteriorado ni seco.

  Los tallos como las raíces deberán presentar una buena turgencia. Las

raíces no deben estar dañadas ni presentar ningún síntoma de pudrición.

Los sustratos de las plantas deben estar libres de malas hierbas, musgos y líquenes.

Especificaciones particulares.

Árboles.

Los árboles utilizados para este proyecto se suministrarán en contenedor lo que permite mantener su sistema radicular intacto a la hora de su plantación.

En este caso el arraigo de la planta deberá superar el 90%, ya que las raíces no sufren ningún daño al plantarse. A la recepción de este tipo de planta, deberá verificarse que no se ha sacado recientemente de la tierra y se ha introducido en la maceta, esto suele ser una actividad bastante extendida por parte de los viveros para aumentar el valor específico de la planta.

Tampoco es recomendable adquirir árboles que hayan estado demasiado tiempo en un contenedor que se le ha quedado pequeño, en este caso las raíces estarán espiralizadas saliendo por los agujeros inferiores de drenaje del recipiente.

Estos árboles deberán cumplir las siguientes prescripciones técnicas:

- Llevarán cultivados en el contenedor de venta al menos durante un periodo de 1 año desde el último repicado.
- Poseerán un buen equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón.
- El tipo de estructura del ramaje será:
  - Árbol de copa de cruz: Árbol que presenta un tronco desprovisto de ramaje lateral y una copa que se ramifica a partir de una cruz aproximadamente a 2 m.
  - Árbol flechado: Árbol ornamental que presenta una sola guía principal o tronco dominante.

Todos los envíos vendrán etiquetados con el nombre de la especie o cultivar y acompañados del pasaporte fitosanitario.

En lo que respecta a dimensiones y proporciones, en los árboles se especificará el perímetro del tronco expresado en centímetros a 1,20 m de altura del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de dos cifras pares consecutivas.

Se tendrá en cuenta la siguiente tabla para el volumen mínimo que tiene que tener el contenedor en relación al perímetro:

Volumen mínimo del recipiente en relación al perímetro (árboles en contenedor)	
Perímetro, en cm	**Vol. Mínimo contenedor, en l**
6 - 8	15
8 - 10	15
10 - 12	25
12 - 14	25
14 - 16	35
16 - 18	35
18 - 20	50

Las plantaciones de árboles se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente colocadas.

En el precio de plantación se encuentran incluidos todas las obras y elementos necesarios para la correcta plantación, es decir la apertura del hoyo, la plantación propiamente dicha con la correcta colocación de la planta, relleno del hoyo, colocación de tutores y de vendajes, formación del alcorque y primer riego.

2.16 Artículo 25.- Instalaciones de alumbrado.

Los materiales que se empleen en la ejecución de las obras descritas en este proyecto cumplirán con toda la normativa vigente y se ajustarán expresamente a lo especificado en los diferentes capítulos de este proyecto, y expresamente al capítulo de Mediciones y Presupuesto, en cuanto a marcas, modelos y características técnicas y calidades.

Todos aquellos materiales no especificados expresamente en este Pliego y que deban ser utilizados en todo o parte de alguna unidad de obra del presente proyecto deberán ser de primera calidad, sancionados por la práctica y deberán cumplir las condiciones que para cada uno de ellos se exija en las correspondientes normas y/o instrucciones que les sean de aplicación.

En cualquier caso, antes de proceder a su empleo deberán contar con la correspondiente autorización por parte del Director de Obra.

Las unidades de obra civil se ejecutarán según la descripción realizada en los diferentes capítulos de este proyecto, especialmente al capítulo de Planos y al de Mediciones y Presupuesto

Los distintos elementos que forman parte de las instalaciones de alumbrado se medirán y abonarán de la siguiente forma:

- Las canalizaciones en metros lineales (m) realmente ejecutados.
- Las cimentaciones de báculos en unidades (ud) realmente ejecutadas.
- Las arquetas prefabricadas de medidas interiores de 50x50x50 cm en unidades (ud) realmente colocadas.
- Las picas de acero cobrizado de 2 m de longitud en unidades (ud) realmente colocadas.
- Los conductores eléctricos (línea de 4x16 mm^2+T35 mm^2 y 3x2,5 mm^2) en metros lineales (m) realmente colocados.
- Los báculos troncocónicos de 7 m de altura y brazo de 0,65 m en unidades (ud) realmente colocadas.
- Las luminarias tipo LED en unidades (ud) realmente colocadas.

2.17 Artículo 26.- Otros materiales.

Todos aquellos materiales no especificados expresamente en este Pliego y que deban ser utilizados en todo o parte de alguna unidad de obra del presente proyecto, deberán ser de primera calidad, sancionados por la práctica y deberán cumplir las condiciones que para cada uno de ellos se exija en las correspondientes normas y/o instrucciones que les sean de aplicación.

En cualquier caso, antes de proceder a su empleo deberán contar con la correspondiente autorización por parte del Director de Obra.

Las obras que comprende el presente artículo, se medirán y abonarán según se definen y valoran en los correspondientes Cuadros de Precios.

3. CAPITULO III.- CONTROL DE LOS MATERIALES.

3.1 Artículo 27.- Control de los materiales.

Al objeto de comprobar que la calidad de los materiales a utilizar cumplen las condiciones que para ellos se les exigen, se realizarán los ensayos que para cada tipo de material se fijan en las correspondientes normas y/o instrucciones.

El número de ensayos a realizar serán los que se fijen en dichas normas y/o instrucciones pudiendo el Director de Obra modificar, a su criterio, dichos ensayos en función del tipo de material y de la marcha de la obra.

Previamente al empleo de cualquier material, el uso de éste ha de ser aprobado por el Director de Obra para lo cual, con suficiente antelación, se realizarán los ensayos que a continuación se indican en función de la unidad de obra de que se trate.

- Terraplenes y rellenos.
  - Granulometría.
  - Límite de Atterberg.
  - Proctor normal.
  - Contenido de materia orgánica.
- Sub-bases granulares.
  - Granulometría.
  - Límite de Atterberg.
  - Proctor modificado.
  - Equivalente de arena.
  - Índice CBR.
- Zahorra artificial.
  - Granulometría.
  - Límite de Atterberg.
  - Proctor modificado.
  - Equivalente de arena.
  - Desgaste de los Ángeles.

Para los ligantes bituminosos se exigirán, previo a su empleo, certificado del análisis correspondiente, pudiendo el Director de Obra exigir la realización de los ensayos de identificación que estime oportuno.

La realización de todos los ensayos correrá a cargo del Contratista, hasta un máximo del 1 % del presupuesto de contrata, a no ser que se supere dicho porcentaje debido a la repetición de análisis y ensayos sobre unidades de obra mal ejecutadas por la Contrata, en cuyo caso se podrá superar dicho porcentaje.

3.2 Artículo 28.- Criterios de aceptación y rechazo.

El no cumplimiento de alguna de las condiciones que para cada tipo de material se exige, será motivo de rechazo del mismo.

El Contratista, a su cuenta y cargo, deberá retirar de la obra todo el material rechazado suspendiéndose la ejecución de la unidad de obra de que se trate hasta demostrar la idoneidad del nuevo material a utilizar.

En el caso de que todo o parte del material no idóneo haya sido incorporado a obra, al único criterio del Director de Obra, que valorará la importancia de su uso, se deberá retirar de la misma a cuenta y cargo del Contratista, o se admitirá con la rebaja económica que en el precio fije el Director de Obra.

El Contratista no tendrá derecho a ningún tipo de reclamación, tanto económica como de plazo, en caso de retirada de material no idóneo, aún contando para su empleo con la autorización previa del Director de Obra.

4. CAPITULO IV.- EJECUCIÓN D E LAS OBRAS.

4.1 Artículo 29.- Replanteo.

Previamente a la ejecución de cualquier tipo de obra, el Contratista a su cuenta y cargo, realizará el replanteo de la misma en base a los Planos y demás documentos del proyecto.

Las bases de replanteo serán materializadas en campo mediante un dado de hormigón de dimensiones 20x20x50 cm., y en el mismo se colocará un clavo tipo "Debno" o similar para materializar el punto correspondiente. De todas las bases de replanteo se levantará un croquis de situación con referencia a tres puntos fijos que sirvan para una posterior restitución en caso de desaparición de dichas bases.

Aquellos puntos que por su importancia en la obra deban ser materializadas en campo, lo serán mediante estacas de sección de 40x40 mm., y 50 cm., de longitud. Las estacas que durante la fase de ejecución de las obras corran el peligro de desaparecer, deberán de sacarse fuera de la zona de trabajo tomando las debidas referencias.

Realizado el replanteo, el Director de Obra y el Contratista suscribirán el correspondiente Acta de Replanteo, que deberá realizarse antes de transcurrido un mes desde la fecha de escritura de adjudicación de las obras. En dicha Acta se harán constar todas las incidencias y resultados del replanteo.

Todos los replanteos no incluidos en el replanteo general que sean necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por el Contratista apoyándose en las señales del replanteo general. El Director de Obra sistematizará las normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas

comprobaciones, lo cual no eximirá al contratista de la total responsabilidad de la correcta ejecución de las obras ni del cumplimiento de los plazos establecidos.

4.2 Artículo 30.- Desbroce y explanación.

Efectuado el replanteo, se procederá al desbroce de la zona de obras cuando así se requiera por la naturaleza de éstas y del terreno.

Previamente a cualquier operación de desbroce y explanación, el Contratista averiguará la posible existencia de servicios enterrados que serán debidamente señalizados tanto en planta como en alzado para evitar su rotura. En caso de que los servicios hayan de ser mantenidos o desviados, el Contratista tomará las medidas adecuadas para su señalización siendo el único responsable de cualquier desperfecto o rotura de los servicios existentes en la zona ocupados por las obras estén estos o no recogidos en el proyecto.

En la fase de desbroce se eliminarán al menos los 20 cm., de la capa superior siendo transportado éste terreno fuera de la zona de las obras al objeto de evitar su posterior mezcla con los materiales a utilizar en las mismas.

Todos los tocones y raíces superior a 10 cm., de diámetro serán eliminados, al menos hasta una profundidad de 50 cm., por debajo de la rasante de explanación siendo rellenadas las oquedades resultantes con materiales de similares características a los de la explanación existente.

Realizado el desbroce se procederá a la realización de la explanación de acuerdo con las dimensiones y rasantes definidos e n los planos del proyecto. El material sobrante de la explanación será acopiado para su posterior empleo en caso de ser idóneo para su posterior utilización, o será retirado a vertedero.

4.3 Artículo 31.- Excavaciones.

Las excavaciones se realizarán ajustándose en todo momento a las alineaciones, profundidades y taludes marcados en los planos. La maquinaria a emplear será la adecuada al tipo de obra a realizar al objeto de conseguir el rendimiento marcado en el plan de obra.

Los taludes de las excavaciones serán tales que en todo momento se asegure su estabilidad, siendo total responsabilidad del Contratista el mantenimiento de los mismos, incluso entibando, si fuera necesario. Si no se fija otra cosa en los planos del proyecto las pendientes de los taludes a dar a las paredes de las excavaciones serán como máximo 2/3.

Cuando se trate de excavaciones en zanja, las paredes de ésta podrán ser verticales, siempre que la profundidad, anchura y naturaleza del terreno lo permitan.

En caso de ser necesario el agotamiento del fondo de las excavaciones, el Contratista dispondrá los medios adecuados para la evacuación de las aguas que deberán alejarse de la zona de las excavaciones. Si existe la posibilidad de acceso de agua a la zona de las obras, el Contratista dispondrá las medidas necesarias para su contención y/o evacuación fuera de las mismas.

Si las excavaciones han de quedar largo tiempo abiertas se dejarán sin excavar los últimos 10 cm., al objeto de evitar la degradación del fondo de las mismas.

Si por la naturaleza del terreno fuera necesario el uso de explosivos, tanto el transporte como la manipulación de estos deberán contar con la correspondiente autorización de la autoridad competente. El empleo de explosivos en obra deberá hacerse previo aviso al personal propio y ajeno próximo a la zona de obras y se tomarán las medidas adecuadas para evitar que las proyecciones de las voladuras puedan afectar a cualquier tipo de bienes de terceras personas.

El Contratista deberá de cumplir el Reglamento de Explosivos y demás normativa vigente y será el único responsable de los efectos causados directa o indirectamente por las voladuras.

4.4 Artículo 32.- Terraplenes y rellenos.

No se ejecutará ningún terraplén sin haber comprobado previamente que la superficie de asiento del mismo cumple las condiciones que se le exigen tanto de calidad como de compactación y nivelación.

Antes de extender la primera tongada del terraplén se escarificará el terreno sobre el que vaya a asentarse al objeto de conseguir la suficiente trabazón entre terraplén y base.

El espesor máximo de las tongadas será de 30 cm., que se compactarán hasta conseguir una densidad mínima del 95% del proctor normal.

La compactación se realizará con maquinaria adecuada a las dimensiones d ela obra, asegurando una perfecta compactación.

Si a causa de fuertes lluvias, una capa ya compactada y recepcionada se ablandase de tal forma que los vehículos de transporte se hundieran más de 10 cm., se retirará la capa afectada extendiéndose una nueva.

Para la ejecución de terraplenes se seguirán además las prescripciones que para esta unidad de obra se fijan en el PG-3 así como las indicaciones dadas por el Director de Obra.

Para el caso de rellenos localizados se seguirán las mismas prescripciones que para los terraplenes.

En el caso de relleno de zanjas que alojen tuberías, el relleno se realizará por tongadas sucesivas compactándose especialmente en las zonas contiguas a los tubos.

Las tongadas hasta unos 30 cm., por encima de la generatriz superior del tubo se realizarán con suelos cuyo tamaño máximo sea 20 mm., y carentes de aristas. Las restantes tongadas podrán contener material más grueso.

Cuando la tubería discurra por zonas urbanas se compactará el relleno hasta la rasante del terreno al 95% del P.M. En el caso de que la tubería discurra por zona rural, bastará con compactar hasta 30 cm., por encima de la generatriz superior de la tubería dejando el relleno de la zanja ligeramente alomada para el asiento y consolidación natural posterior.

4.5 Artículo 33.- Sub-bases granulares.

No se ejecutará la sub-base hasta que no se haya comprobado mediante los oportunos ensayos que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida así como las rasantes indicadas en los planos y/o pliego

El espesor máximo de las tongadas será de 25 y se compactarán hasta conseguir una densidad del 95% del proctor modificado.

Su ejecución se ajustará en todo momento a lo indicado en el artículo 330 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3 así como a las indicaciones del Director de la Obra.

4.6 Artículo 34.- Bases de hormigón.

Previamente a la ejecución de las bases de hormigón, se procederá a comprobar que la superficie de asiento cumple las condiciones que a ella se le exigen y se regará dicha superficie de forma que quede húmeda pero no encharcada.

La extensión del hormigón se realizará tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, de forma tal que después de la compactación se

obtenga la rasante y sección definidas en los planos con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más de dos horas. Si se trabaja por fracciones del ancho total se dispondrán juntas longitudinales cuando exista un desfase superior a 1 hora entre las operaciones de franjas adyacentes. Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede perfectamente vertical debiendo recortarse la base anteriormente terminada. Además de estas juntas de construcción, se realizarán todas las juntas de construcción y de dilatación del tipo de construcción y relleno que indique el Director de las Obras.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de 10 mm., cuando se compruebe con una regla de 3 metros tanto paralela como normalmente al eje de la vía.

4.7 Artículo 35.- Bases granulares.

Se comprobará previamente que la superficie sobre la que se asienten tengan las densidades debidas y rasantes indicadas en los planos con las tolerancias señaladas en el PG-3.

Antes de la extensión de cualquier capa, se dispondrán estacas cada 20 metros, tanto en el eje como a ambos lados de la vía, al objeto de controlar tanto el espesor como la rasante de las tongadas.

Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación y/o contaminación, en tongadas de 20 cm., de espesor máximo y se compactarán hasta conseguir una densidad del 95% del proctor modificado.

Su ejecución se ajustará en todo momento a lo indicado en el artículo 510 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3 así como a las indicaciones del Director de la Obra.

4.8 Artículo 36.- Riego de imprimación y adherencia.

Previamente al empleo del ligante se comprobará que la superficie sobre la que se va a aplicar esté exenta de polvo, suciedad o materias sueltas procediendo a su barrido si es necesario

La extensión del ligante se realizará de manera uniforme evitando la duplicidad del ligante así como que queden zonas donde la dotación sea menor que la fijada. Una vez

aplicado el ligante se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta transcurridos al menos 24 horas desde su aplicación.

Se seguirán en todo momento las recomendaciones señaladas en los artículos 530 y 531 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3.

4.9 Artículo 37.- Mezclas bituminosas.

Previamente al empleo de cualquier tipo de mezcla bituminosa se comprobará que la superficie de asiento cumple con las condiciones exigidas. Se deberá, igualmente, antes de proceder a ejecutar cualquier tipo de mezcla presentar el Director de Obra para su aprobación la correspondiente fórmula de trabajo que se ajustará a lo indicado en el articulo 542 (Orden FOM/2523/2014) del PG-3.

Durante el transporte de la mezcla se cuidará que ésta no se contamine y en el caso de mezclas en caliente se cuidará que la temperatura no baje de la especificada para su empleo, debiendo incluso proteger los camiones con lonas cuando pueda existir peligro de enfriamiento excesivo.

La extensión de la mezcla se realizará con extendedoras reguladas de tal forma que la superficie de la capa extendida quede lisa, ajustándose a las rasantes y perfiles indicados en los planos y con el espesor suficiente para que una vez compactada la mezcla quede el espesor fijado en el proyecto.

En el caso de mezclas en caliente la temperatura de la mezcla, en el momento de la extensión, estará comprendida entre 111ºC y 130°C.

Para la extensión de la mezcla se dispondrá longitudinalmente una guía paralela al eje que servirá de referencia al conductor de la extendedora. Detrás de la extendedora se deberán disponer un número suficiente de operarios especializados añadiendo mezcla donde sea preciso al objeto de obtener una capa uniforme, que una vez compactada se ajuste a las condiciones exigidas a la misma.

En el caso de mezclas en caliente, cuando se extienda por franjas, las franjas sucesivas se extenderán cuando la anterior se encuentra aún caliente y si ello no es posible se ejecutará una junta longitudinal.

Cuando por la marcha de los trabajos sea necesario ejecutar una junta longitudinal o transversal, el borde de la capa extendida se cortará verticalmente y se pintará con un ligante de adherencia dejándolo curar suficientemente.

La compactación de la mezcla se realizará con el equipo aprobado por el Director de Obra. En el caso de mezclas en caliente la compactación se realizará a la temperatura más alta posible sin que se produzcan deformaciones indebidas.

En el caso de existir juntas longitudinales la compactación se comenzará por estas de tal manera que en las primeras pasadas la mayor parte del equipo compactador apoye sobre la capa ya compactada.

4.10 Artículo 38.- Plantaciones.

Tanto los trabajos preparatorios como los correspondientes a la propia plantación, o al trasplante se realizarán en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como de precipitación; en todo el caso el Director de obra habrá de autorizar el momento de iniciación de los trabajos y marcar un plazo para la finalización de los mismos.

No obstante, la ejecución de las labores de plantación y trasplante, así como de las complementarias a ellas (preparación del suelo, fijaciones, entutorados, formación del cepellón a trasplantar, protecciones, etc.) se realizarán de acuerdo con lo establecido en este pliego de prescripciones técnicas.

Control de recepción de ejemplares.

Las plantas serán previamente recepcionadas en el lugar de la obra antes de su implantación y deberán contar con el visto bueno de la Dirección de Obra.

Un lote de plantas aceptado debe incluir como mínimo un 95% de plantas de calidad cabal y comercial. Asimismo, cada lote habrá de venir identificado mediante una etiqueta que contenga, al menos, la especie a que se refiere.

A la recepción de los ejemplares se comprobará que éstos pertenecen a la especies, formas o variedades solicitadas y que se ajustan, dentro de los márgenes aceptados, a las medidas establecidas en el pedido.

Se verificará igualmente que el sistema empleado de embalaje y conservación de las raíces es el apropiado a las características de cada ejemplar, y que éstos no han recibido daños sensibles en su extracción o posterior manipulación que pudiesen afectar a su posterior establecimiento.

Se comprobará que no presenten ningún tipo de daño o heridas no cicatrizadas, verificando el normal porte y desarrollo de cada una de las partes de estos ejemplares.

Mediante un examen minucioso que las plantas no presenten indicios de enfermedades o infecciones, picaduras de insectos, depósito de huevos o larvas, ni ataques de hongos que pudieran comprometer al ejemplar o a la plantación. Se comprobará también la falta de los síntomas externos característicos de las enfermedades propias de cada especie.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos y rechazar la planta o conjunto de ellas que, a su juicio, no cumpliera alguna condición especificada anteriormente.

El Contratista estará obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de las obras.

Control fitosanitario.

En el caso de que los síntomas apreciados no fuesen definitorios, se podrán efectuar las pruebas de laboratorio que a continuación se detallan.

El análisis consistirá en la observación microscópica de muestras de tejidos de los órganos más sensibles a las enfermedades propias de cada especie. Se realizará también la incubación de las muestras, en las condiciones de temperatura y humedad óptimas para el desarrollo de los agentes causantes. Las pruebas a efectuar son las siguientes:

- Lavado e incubación en cámara húmeda de muestras de raíces; observación y determinación de los posibles micelios u órganos de diseminación aparecidos; diagnóstico de la patogenidad.
- Observación microscópica de muestras tisulares obtenidas de la zona subcortical a nivel de cuello radical; reconocimiento de micelios, incubación, identificación y diagnóstico.
- Observación, con ayuda de lupa binocular, de muestras de corteza de tronco y ramas.

Transporte y preparación de las plantas.

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo a las exigencias de cada especie, edad, tamaño, presentación y sistema de transporte elegido.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando medidas protectoras contra los agentes atmosféricos. Si se realiza en vehículos cerrados, éstos deberán tener una ventilación adecuada. En todo caso, la planta deberá estar convenientemente protegida contra la desecación.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación definitiva no deberá sobrepasar al que diariamente pueda plantarse. En caso de circunstancias excepcionales, se depositarán las plantas sobrantes en lugares adecuados protegidos del viento y de la insolación excesiva, y se regarán para mantenerlas con la suficiente humedad de substrato.

La llegada a la obra de las distintas partidas de plantas deberá notificarse por escrito a la Dirección Facultativa, al menos con tres (3) días de antelación, para poder realizar el control de calidad de la misma.

En el caso de transporte de plantas jóvenes en macetas o contenedores, éstas se manejarán, para que no haya roturas accidentales, con las debidas precauciones, fijando unos u otros elementos, debidamente.

La carga y la descarga se realizarán a mano, sin que pueda acudirse a vuelco para la descarga de los camiones o remolques.

Entre las precauciones previas a la plantación, están las siguientes:

- Durante la preparación de la plantación se cuidará que no se desequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas se bajarán del camión con sumo cuidado, evitando transportarlas asidas por el tronco.
- Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadas que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas por cualquier motivo serán retiradas, o bien se dispondrá de ellas según ordene la Dirección de Obra.
- La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada, en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencia de nivel.
- Las plantas en contenedores se dispondrán de manera que ésta quede fija y lo suficientemente separadas unas de otras, para que no se dañen entre sí.
- No deben realizarse plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.
- Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0ºC, no deben plantarse ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en un

lugar bajo cubierta donde puedan deshelarse lentamente.

- Si se presentan síntomas de desecación se introducirán en un recipiente con agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositaran en una zanja, cubriendo con tierra húmeda las raíces.
- Para planta suministrada en contenedor, dicho envase presentará unas características tales que eviten el espiralamiento de la raíz a la vez que favorezcan el autorrepicado, y que tengan un volumen adecuado al volumen de raíz de la planta contenida.
- Una vez que se vaya a efectuar la plantación, se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del contenedor o se observe que el sistema radicular esté enrollado o sea excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón.
- La extracción de la planta se realizará con cuidado, así como su manejo, de forma que o se dañen su parte aérea ni su sistema radicular. No se efectuarán podas ni repicados antes del transporte, ni se permitirá recortar plantas mayores para obtener el porte específico.

Plantación.

Después se procederá a la plantación, empezando preferiblemente por las plantas mayores, para terminar con las pequeñas. Primero se procederá a la plantación de las plantas principales (árboles) seguido de la plantación de las plantas menores: vivaces de flor y gramíneas

Las plantas se sacan de su contenedor y, cuidando de no deshacer su cepellón de tierra.

La ubicación de los hoyos se acomodará a las descripciones de los Planos, de los Anejos correspondientes y del presente Pliego, aunque se podrán modificar ligeramente para evitar las zonas con graves problemas detectados al intentar abrir el hoyo, como puede ser la aparición de insuficiente suelo para el posterior desarrollo de la planta, por estar la roca madre muy superficial o por la aparición de bolsas de escombros.

Para obtener los mejores resultados lo ideal es plantar inmediatamente después de la recepción del material vegetal. Salvo contadas ocasiones esto no es posible, bien porque el terreno no está preparado, bien por condiciones climáticas adversas (heladas, lluvias, etc.), o por las propias características de los lotes recibidos.

Época de plantación.

Tanto los trabajos de apertura de hoyos como los correspondientes a la propia plantación se han de realizar en las épocas del año más oportunas para las plantas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación.

Los distintos tipos de plantas tienen diferentes preferencias en cuanto a la época de plantación. Algunas de estas exigencias se deben a la forma de ir preparadas por los viveros, es decir, que una misma especie de árbol servida a raíz desnuda deberá ser plantada en pleno invierno y en cambio servida en contenedor podrá transplantarse en cualquier época del año, salvo en días de fuerte insolación, temperaturas altas, etc.

La época adecuada para realizar la plantación depende del tipo de material vegetal suministrado (a raíz desnuda, con cepellón o contenedor), del tipo de planta (perennifolia o caducifolia), de las características propias de la especie, del clima (clima del vivero y del lugar de plantación), de la meteorología y del mantenimiento posterior a la plantación.

La plantación no debe realizarse con las condiciones meteorológicas siguientes:

- Periodo de heladas nocturnas.
- Fuertes vientos.
- Lluvia o nieve.
- Temperaturas excesivamente altas.

Las mejores épocas coincidirán con los comienzos de la primavera y el final del otoño.

Para la realización de las plantaciones se considerará que en general, de Octubre a Abril puede trabajarse a savia parada, si bien el otoño es la época más adecuada.

Se indican a continuación que plantaciones, de las propuestas dentro del área de proyecto, son las más adecuadas de realizar en las diferentes estaciones del año.

- Plantaciones de primavera y otoño:
  - Árboles en contenedor.
  - Vivaces de flor y gramíneas.
- Plantaciones de verano:
  - No es recomendable realizar plantaciones en esta época del año.
- Plantaciones de invierno:
  - Árboles a raíz desnuda, contenedor, cepellón o escayolado.
  - Opcionalmente, cualquier tipo de planta aunque no estén a raíz desnuda. Aunque al estar en un lugar de inviernos crudos, con peligro de heladas, de vientos fríos, etc., será necesario eludir los días de helada y de fuertes vientos.

Plantación de árboles.

Cualquier plantación de árboles debe realizarse a partir de un proyecto que especifique la especie o cultivar, el tipo de suministro (raíz desnuda, cepellón o contenedor), el dimensionado de la planta (perímetro o altura), el tipo de estructura del ramaje (árbol flechado, árbol de copa de cruz, etc.) que el árbol tendrá.

Los árboles que se van a plantar en este proyecto son en contenedor, cultivados el tiempo suficiente para que las raíces, al crecer, formen un cepellón estable, pero sin que se espiralicen.

Si los riegos a los árboles en contenedor han sido los adecuados, están bien formados los cepellones y han recibido las atenciones necesarias pueden plantarse en cualquier momento, incluso podrán plantarse durante el periodo de actividad vegetativa, sí y solo sí, se evita la época de brotación y floración y la climatología adversa.

Los pasos a seguir en la plantación de árboles son los siguientes:

- Marcado y jalonamiento de la posición de los árboles prevista en el proyecto. Primero se indicarán en el suelo con estacas clavadas los lugares donde se plantarán los árboles.

  Durante este proceso se observarán los posibles condicionantes debidos a la presencia de redes aéreas de servicios, elementos construidos, elementos de mobiliario, vegetación existente etc. Es decir, cualquier elemento que pueda hacer variar la posición definitiva del árbol.

  También se localizarán los posibles condicionantes debidos a la presencia de redes subterráneas de servicios (agua, electricidad, etc.).

  Se observarán también los posibles condicionantes del suelo que puedan influir en la plantación.

  Finalmente se procederá al posicionamiento de la planta en situ.
- Acondicionamiento del suelo. Independientemente de la modalidad de plantación el acondicionado del suelo se hará antes o al mismo tiempo que los trabajos de plantación.

  En el caso de árboles, se trabajará el suelo (aireado y enmendado), como mínimo a 80 cm de profundidad, de forma que la capa de suelo fértil tenga 60 cm de profundidad una vez se haya compactado.
- Apertura de hoyos de plantación. Los hoyos de plantación se abrirán con la máxima antelación posible, empleando medios manuales (pico, pala, azada, etc.), o mecánicos (retroexcavadora, trasplantadora, ahoyador, etc.).

  Si se utilizan medios mecánicos y la tierra tiene una consistencia no arenosa

de las paredes y el fondo de los hoyos, estos deberán rasparse para favorecer la penetración de las raíces, disminuyendo la compactación del terreno, por lo que si se utiliza el uso de ahoyadora o maquinaría se recomienda llevar a cabo la escarificación de las paredes y del fondo de los hoyos manualmente con una pala jardinera.

La excavación pone al descubierto los diferentes horizontes del suelo y los materiales que los forman. Se aconseja, en la medida de lo posible y según el tipo y lugar de plantación, tratarlos por separado.

Se realizará un acopio por separado de los materiales útiles obtenidos en la excavación para su posible reutilización en la plantación. Además de una gestión sostenible de los materiales de rechazo obtenidos en la excavación.

Durante la excavación, debe prestarse especial atención a la posible presencia de redes aéreas y subterráneas de servicios.

Debe tenerse en cuenta el volumen de tierra útil que puede explorar el sistema circundante al hoyo de plantación de un árbol vial suele ser de muy baja o nula calidad agronómica. Por lo que es muy importante excavar un hoyo lo más grande posible, que se rellenará con tierra de buena calidad, de manera que el volumen sea suficiente para el correcto desarrollo futuro del árbol.

El tamaño de los hoyos de plantación, dada en la siguiente tabla, depende del tipo de plantación que se tenga que realizar, de la calidad del suelo y del tamaño de la planta suministrada. Como norma general, deben ser lo suficientemente anchos para poder acomodar el cepellón o el sistema radicular al completo, previendo más espacio para su posterior desarrollo. Nunca deberá reducirse el tamaño del sistema radicular o del cepellón para que quepa en el hoyo de plantación.

- Para la plantación de árboles suministrados con cepellón o en contenedor, el diámetro del hoyo será como mínimo dos veces más ancho que el cepellón (preferiblemente tres) y la profundidad mínima del hoyo, o de la zanja, será aproximadamente igual (o una vez y media) a la altura del cepellón.

Tabla 1. Tamaño de hoyo y zanja de plantación en función del tipo de planta y del modo de plantación (NTJ 08C, 2003 & NTJ 08B, 1993)

Tipo de planta	Tipo de plantación	Diámetro mínimo del hoyo o zanja	Profundidad mínima del hoyo o zanja
Árboles	Raíz desnuda	2 x diámetro del sistema radical	(1 ó 1,5) x longitud del sistema radical
	Cepellón /	2 x diámetro del	(1 ó 1,5) x altura del

Tipo de planta	Tipo de plantación	Diámetro mínimo del hoyo o zanja	Profundidad mínima del hoyo o zanja
	Contenedor	sistema radical	cepellón

- Comprobación del drenaje. En ocasiones, una vez abiertos los hoyos de plantación puede resultar recomendable estimar la capacidad de drenaje natural del suelo. Una manera sencilla de comprobarlo es llenar de agua un número significativo de hoyos (basta con llenarlos hasta la mitad) y observar la permeabilidad.

  Si el suelo cuenta con un buen drenaje el agua se infiltrará sin dificultad. Si en dos horas el hoyo no se ha vaciado por completo deberán efectuarse medidas complementarias para evitar problemas derivados de la falta de drenaje. A grandes rasgos, si el suelo en el que se va a realizar la plantación es de tipo arcilloso, compacto, con características que dificulten la aireación, la porosidad, la permeabilidad o en el caso de plantar especies sensibles al encharcamiento radicular, puede resultar aconsejable realizar un drenaje.

  El sistema de drenaje podrá estar formado por cañerías, tubos de drenaje, desagües, piezas especiales o una capa de grava, siempre que evacúen el agua a mayor profundidad o hacia la red de alcantarillado. Si debajo de la capa de suelo existe otra con capacidad de drenaje, se efectuarán perforaciones verticales o drenes verticales, para hacer posible la evacuación del agua hacia capas más profundas, y se colocará una capa de grava lavada o de un material poros
- Preparación de la planta suministrada en contenedor. En el caso de que el material vegetal no se suministre a raíz desnuda no se hace necesario realizar recortes de raíz ni embadurnados. Tan solo, en algunas ocasiones, las plantas cultivadas en contenedor presentan algunas raíces fuera del recipiente (por fisuras o por los agujeros de drenaje), en cuyo caso se procederá a su corte antes de su extracción y plantación.

  Si se observan los cepellones con síntomas de desecación se humedecerán antes de su plantación. Por el contrario, si se encuentran muy húmedos, será necesario retrasar un tiempo la plantación.
- Plantación en contenedor. Cuando la plantación se hace planta en contenedor se hace de la siguiente manera:
  - Si la planta viene en contenedor se sacará despegándola mediante unos golpes secos dados en el borde. A veces, si la planta lleva mucho tiempo en maceta, o si se trata de recipientes de grandes dimensiones, puede ser difícil sacar el cepellón a base de golpes y

tirones sin que se desmorone. En estos casos es mejor cortar el contenedor con un cuchillo o romper la maceta.

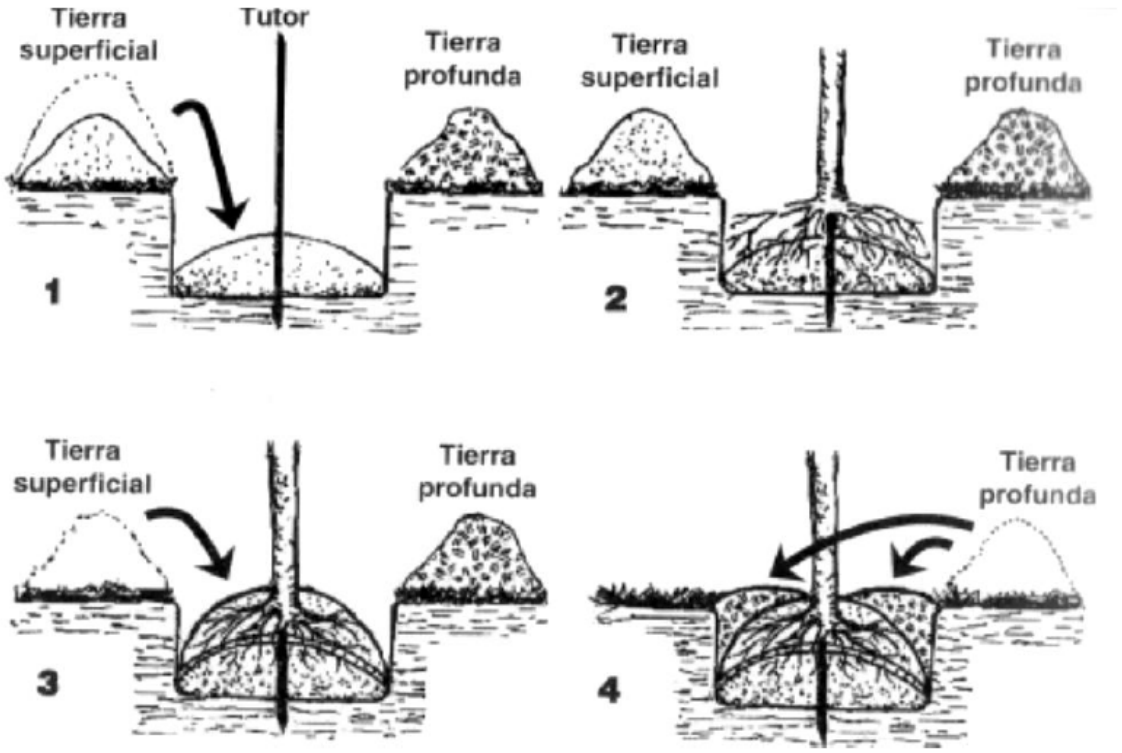
- En ningún caso deberán quedar restos del contenedor dentro del hoyo.

- Colocación de la planta. Llegado el momento de la plantación, se agregará tierra procedente del ahoyado mezclado con tierra vegetal mantillada, de donde se habrán eliminando la mayor cantidad de piedras posible. De esta manera creamos un medio similar al que la planta se va a encontrar cuando las raíces salgan del hoyo de plantación.

  Después se posicionará la planta en el hoyo de forma que quede al nivel previsto, centrada, vertical y estabilizada. Si la planta no puede sostenerse manualmente con una persona se utilizará una grúa, o similar, protegiendo la corteza. Comprobaremos que el "cuello" punto de separación entre las raíces y el tronco propiamente dicho- quede a ras de tierra, tal y como venía del vivero.

  Los árboles deberán centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y con el nivel adecuado para cuando prendan guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación. La orientación del árbol será especialmente importante en las alineaciones.

- Relleno de los hoyos. Para el relleno de los hoyos de plantación se tendrán en cuenta los materiales siguientes:
  - Materiales resultantes de la excavación. Es la práctica más común, se utiliza siempre que el material es homogéneo y adecuado para el desarrollo de las raíces.
  - Materiales de la excavación, junto a tierra fértil con o sin abono. Si el material es homogéneo y medianamente adecuado para el desarrollo radicular de la planta se mezclará con tierra fértil (con o sin abono).
  - Materiales de la excavación, previa selección de sus capas. En el caso de que los materiales procedentes del hoyo o de la zanja de plantación sean heterogéneos se intentarán seleccionar para ser recolocados en el fondo, en la parte media y en la parte superior. Con frecuencia, se recomienda emplear tierra superficial para el relleno del fondo del hoyo y tierra extraída del fondo para completar el relleno, tal y como se indica en la siguiente figura.



Relleno del hoyo en la plantación a raíz desnuda: 1. Aporte de tierra superficial en el fondo del hoyo hasta alcanzar la altura deseada. 2. Colocación de la planta. 3. Recubrimiento con tierra superficial. 4. Relleno con tierra de fondo. (Gil-Albert, 2004)

- Tierra fértil, abonada o no. Si el material resultante de la excavación es homogéneo, pero inadecuado para el desarrollo radicular de la planta, será sustituido por tierra fértil con o si abono. Y deberá llevarse la tierra excavada a un vertedero.

- Formación de alcorques de riego. La plantación irá acompañada de la realización de una nivelación final y la formación de un alcorque, para retención de agua de lluvia y de riego.

  Se dará forma a un caballón alrededor del árbol para obtener un alcorque que debe recoger el agua de lluvia (o de riego) y ocasionalmente el aporte de abonos. La profundidad de este hoyo debe de ser de unos 20 cm (en el caso de árboles) y contar con una anchura equivalente a la copa de la planta (mínimo 1 m^2 en árboles).

- Riego de plantación. Debe realizarse inmediatamente después de plantar el material vegetal. El riego será de inundación, utilizando el agua necesaria para mojar todo el volumen de tierra del hoyo, de forma que se empape todo el sistema radical de la planta. Si no se producen lluvias posteriores se debe repetir el riego a los 10 ó 15 días. El riego se realizará manualmente con manguera siempre que no produzca descalces ni pérdidas de tierra.

Como regla general, y dependiendo de la época y de la textura que presenta el suelo, se suministrarán las siguientes cantidades de agua: para árboles, entre 50 y 200 litros.

En caso que la tierra haya cedido con los primeros riegos, habremos de terminar de rellenarlo.

Los hoyos de riego deben mantenerse durante todo el invierno y rehacerse en primavera, salvo en el caso de plantas de gran envergadura, en taludes o en zonas secas con poca precipitación, donde puede resultar adecuado mantenerlos uno o dos años, o hasta que se tenga el convencimiento de que la planta esté arraigada.

En las zonas asfaltadas de las calles no se realizarán alcorques que salgan del nivel del pavimento, ya que de ser así, no se permitiría la entrada del agua de lluvia desde la acera. En las calles con pendiente el bordillo se realizará en la parte baja del alcorque para aumentar el agua recogida.

- Entutorado. Sustentación artificial. El entutorado tiene la función de anclar y mantener en posición vertical los árboles recién plantados que no tengan asegurada su estabilidad. Evita así que estos sean arrancados o derribados por el viento, o que puedan perder contacto de las raíces con el suelo, ocasionando el fallo de la plantación.

  El material de los tutores, así como su forma y tamaño, está determinado por el tamaño, las características de la planta y el lugar donde esté ubicada. Deben poder resistir las condiciones ambientales un mínimo de dos años manteniendo sus prestaciones. Los de madera preferiblemente deberían haber sido tratados en autoclave.

  De forma general el tutor se clava en vertical al suelo, paralelo al árbol y próximo a él (en árboles a una distancia mínima de 20 cm), cuidando de no dañar ni la parte aérea, ni las raíces, ni el cepellón.

  El tutor se coloca antes de rellenar el hoyo por debajo del fondo, a una profundidad variable (mínimo 50 cm en el caso de los árboles). El tutor será fijado con materiales elásticos no abrasivos para no producir lesiones en la planta.

  En las alineaciones ornamentales de jardinería urbana, donde se buscan portes columnares, no es suficiente con la colocación de un solo tutor, sino que se colocan varios, o incluso estructuras sólidas.

  Su atado definitivo será una vez que la tierra haya terminado de ceder. Deben sujetar la planta de manera que no se mueva a nivel del suelo pero permitiendo que la copa del árbol cimbré libremente con el viento.

Debe utilizarse una única fijación, que debe situarse como máximo a una altura de un tercio de la altura del árbol. Las fijaciones a troncos y ramas deben estar hechas con material elástico no abrasivo. La disposición de las fijaciones no debe originar en ningún momento heridas a las plantas.

En el caso de los árboles el tutor será retirado al transcurrir dos años desde la plantación.

Los tutores para las plantas serán rollizos de madera tratada para intemperie de 3 m de longitud y diámetro comprendido entre los 8 y 10 cm.

La madera a emplear será tanalizada mediante tratamiento con autoclave. El tratamiento consiste en sales de cobre y cromo, aplicados a presión en el interior de las células de la madera mediante autoclave. La protección aplicada será profunda, es decir, el tratamiento afectará a más del 75 % del volumen de la madera, de sales hidrosolubles por metro cúbico de madera. El tratamiento se aplicará mediante autoclave vacío- presión, sistema Bethell, a célula llena con una penetración del 90 % del volumen impregnable, con sales hidrosolubles de cobre, boro y cromo. Deberá cumplir con la norma UNE-21-152.

El producto con que esté tratada la madera deberá cumplir con la norma DIN 68800. Se utilizará madera de pino. La madera una vez tratada debe presentar las siguientes propiedades:

PROPIEDADES	Unidades	VALOR
Densidad	Kg/m^3	510
Contenido en humedad	%	12
Resistencia a la tensión	M/Pa	104 (3)
Resistencia a la compresión	M/Pa	46 (7,5)
Resistencia a la torsión	M/Pa	87
Resistencia al corte	M/Pa	10
Resistencia al impacto	Kj/m^2	70
Dureza	proporcional	4 (1,9)
Módulo de elasticidad	M/Pa	12000 (0,12)
Conductibilidad térmica	W/mºC	0,26 (0,12)
Capacidad calorífica	J/Kg x ºC	1650

- Protección de arboles con vendajes. En las zonas de fuerte insolación o con peligro de heladas puede ser recomendable colocar vendajes para evitar daños en la corteza, especialmente en arboles de corteza fina o provenientes de viveros situados en zonas de condiciones climáticas mucho más favorables que las del lugar de plantación.

Deben colocarse de manera que, ni por exceso de presión ni por un mal sistema de fijación, no pueda perjudicarse el correcto desarrollo de los árboles.

Deben ser retirados como máximo al año de su colocación.

En ciertos casos conviene proteger los árboles recién plantados rodeando la base de su tronco con tela metálica, una empalizada de listones, etc.

- Revisión general de la plantación. Es imprescindible revisar los trabajos de plantación unos días después, enderezando las plantas que se hayan torcido, corrigiendo errores en el nivel de plantación, arreglando alcorques y aporcados (tierra amontonada (mona de tierra) sobre el cuello de la raíz para proteger las plantas más sensibles del frío. Se deshace en primavera), etc.

  Junto a la revisión puede realizarse una poda inicial de limpieza y de formación. En la poda de limpieza se eliminarán todos los elementos dañados o enfermos; mientras que la poda de formación sólo será realizada si se conoce la forma final que se quiere dar al árbol. De no ser así, puede dejarse para más adelante.

- Alineaciones de árboles. El establecimiento de una alineación de árboles lleva consigo la consideración de una serie de factores. El primero de ellos, la distancia o marco de plantación, depende del tipo de árbol, o lo que es lo mismo, del desarrollo que alcanzará en su edad adulta, y de las condiciones más o menos favorables del medio, es decir, clima y suelo.

  Las distancias habituales son:

  - Alrededor de los 4 a 6 metros. -Para especies de poco porte o destinadas a ser podadas. También es buena esta distancia para árboles de porte alargado y muy vertical, destinados a formar una cortina. Ejemplo: Mimosas, Prunus ornamentales, chopos en cortina, naranjos, aligustre, Tamarix, Sorbus, etc.
  - 6 a 8m. -Para la mayoría de las especies, 7m suele ser las distancia típica de alineación en calles. Ejemplo: Cercis, arces, catalpas, tilos, Robinia, Sophora, Melia, Eleagnus.
  - 8 a 12m. -Cuando se trata de árboles de gran tamaño e interesa que alcancen un gran desarrollo, ya que la calle, debido a sus anchas aceras, lo permite. Ejemplo: Cedros, abetos, castaños de Indias, plátanos, jacarandas, magnolio, ombú, sauce…
  - 15m. -Cuando se trata de árboles de copa aún mayor y de desarrollo horizontal. Como norma, este tipo de árboles son imposibles de

utilizar en alineación en calles normales, Se pueden usar sin embargo en la parte central de las calles en bulevar o con paseos centrales amplios. Ejemplo: Ficus nitida o rubiginosa, Celtis, Chorisia speciosa, etc.

Las distancias mínimas entre el tronco del árbol y la fachada de un edificio serán la mitad de las que acabamos de indicar como distancias de tronco a tronco. En este caso las distancias han de tenerse muy en cuenta, para evitar futuros problemas con los vecinos o tener que someter a los árboles a podas drásticas que con frecuencia, les enferman, acortan su edad e incluso les causan una pronta muerte. Asimismo hay que adecuar las dimensiones del árbol a las de la acera, no cometiendo el error de establecer alineaciones con árboles de gran porte en aceras estrechas.

Una anchura mínima de aceras debería ser de 4 m de forma que separado 1m el árbol del bordillo le quedasen aún 3m para desarrollarse hacia las fachadas. Al establecer una plantación hay que tener en cuenta la existencia o no de balcones y su vuelo sobre la acera.

4.11 Artículo 39.- Instalaciones de alumbrado.

El contratista estará obligado a la realización de cuantas muestras y pruebas de iluminación le sean solicitadas por la Dirección Facultativa, asumiendo el contratista los costes que de dichas pruebas y muestras puedan derivarse.

Específicamente una muestra de cada una de las luminarias a instalar será sometida a un ensayo fotométrico completo realizado por laboratorio acreditado ENAC en el que se determinarán todos los parámetros eléctricos, energéticos y luminotécnicos que figuran descritos en este proyecto y en las distintas normativas que en él se relacionan.

También se presentarán certificados válidos y en vigor que garanticen el cumplimiento de toda la normativa y de todos los requisitos técnicos y de calidad que figuran en este proyecto.

Igualmente, se aportarán cálculos de iluminación, así como los de eficiencia energética, tanto para nivel nominal como para nivel reducido.

La no presentación de cualquiera de los documentos que figuran como requisito supondrá el rechazo automático de las muestras presentadas. La presentación de cualquier documento de los requeridos anteriormente o de cálculos que empeoren los del proyecto supondrá el rechazo automático de las muestras presentadas. En ningún caso ni la potencia

consumida por las luminarias podrá exceder, ni los niveles de iluminación medio o mínimo podrán ser inferiores de los que figuran en los cálculos del proyecto, tanto para nivel nominal como para reducido.

Toda la documentación a la que hace referencia este epígrafe deberá ser será aportada por el contratista con carácter previo a la firma del Acta de Comprobación de Replanteo, siendo condición imprescindible para su firma.

En caso de considerarse necesario, la Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de una prueba comparativa entre las luminarias que figuran en proyecto y las propuestas por el licitador, instalándose sucesivamente en 4 puntos de luz unas y otras luminarias. Los niveles de iluminación (incluyendo uniformidades) y parámetros de consumo conseguidos con las luminarias propuestas por el licitador deberán ser al menos iguales a los conseguidos con las luminarias que figuran en proyecto, siendo condición imprescindible para su aceptación de las luminarias propuestas

4.12 Artículo 40.- Otras unidades.

Todas aquellas unidades de obra que forman parte del proyecto que recogidos expresamente en este Pliego, se realizarán siguiendo las normas de buena práctica en la construcción y las indicaciones dadas por el Director de Obra, así como lo señalado en el PG-3 para aquellas unidades que en él se recojan.

5. CAPITULO V.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN.

5.1 Artículo 41.- Control de ejecución.

Para el control de las diferentes unidades de obra, se realizarán los ensayos que fije el Director de Obra. En cualquier caso se seguirán las "Recomendaciones para el Control de Calidad de Obra de Carreteras" de la Dirección General de Carreteras, en cuanto a lotes y ensayos a realizar para cada unidad.

En el caso de obras de hormigón, el control se realizará a nivel normal, de acuerdo con lo recogido para este nivel en la nueva "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

5.2 Artículo 42.- Criterios de aceptación y rechazo.

El no cumplimiento de alguna de las condiciones exigidas para las diferentes unidades de obra será motivo de rechazo de la unidad correspondiente quedando al único criterio del Director de Obra la facultad de aceptar la unidad de que se trate con las penalizaciones económicas que fije.

6. CAPITULO VI.- CONDICIONES ECONÓMICAS.

6.1 Artículo 43.- Gastos Generales a cargo del Contratista.

Independientemente de los gastos generales que por la estructura de su empresa tenga el Contratista de la obra, serán considerados también como gastos generales y por lo tanto, sin derecho a indemnización económica independiente, los gastos que se le ocasionen por las siguientes obras y/o actividades:

- Replanteos de las obras tanto generales como parciales y su comprobación.
- Construcciones auxiliares necesarias para la ejecución de las obras.
- Alquiler o adquisición de terrenos para depósito o instalación de maquinaria y materiales así como para construcción de caminos provisionales para desvío del tráfico y la construcción de dichos caminos, y los de acceso a las obras.
- Instalaciones para suministro de energía y/o agua así como la adquisición de dicha agua y energía.
- Ensayos de materiales y control de ejecución de las obras, hasta el 1 % del Presupuesto.
- Retirada a final de obra de las construcciones y/o instalaciones auxiliares.
- Limpieza final de las obras.
- Medición y liquidación de las obras realmente ejecutadas.
- Los honorarios correspondientes al Técnico de Seguridad e Higiene en el Trabajo adjunto a la Dirección de la Obra, para lo cual el Contratista presentará a tres aspirantes entre profesionales con titulación adecuada, eligiendo la Dirección de Obra al técnico que estime conveniente.
- Los derechos de visado en el Colegio de Ingenieros de Caminos, C. y P., al objeto de que cubran los seguros colegiales a esta obra.

6.2 Artículo 44.- Normas de medición y abono.

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por volumen, superficie, longitud o unidad de acuerdo a como figuran especificados en el cuadro de precios número 1.

Se medirán las obras realmente ejecutadas y totalmente terminadas. Para lo cual el Contratista durante la ejecución de las mismas levantará los perfiles transversales y tomarán las referencias que sean necesarias para la correcta medición de las unidades de obra.

El Contratista no tendrá derecho a ningún tipo de reclamación en caso de realizar mayor medición de la que figura en los planos ya sea por efectuar mal la excavación, por error, conveniencia o por cualquier otro motivo que la induzca a realizar un exceso de obra, a no ser la autorización expresa de la Dirección de Obra.

En el caso de que el exceso de obra sea perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su cuenta y cargo y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas.

El abono de las diferentes unidades de obra se realizarán a los precios que para cada uno de ellos se establezcan en el cuadro de precios nº 1 aplicándoles los porcentajes correspondientes a Gastos Generales, Beneficio Industrial e Imprevistos establecidos en el Presupuesto y a la cifra obtenida se le aplicará la baja de la subasta.

Siempre que no se diga otra cosa, se considerarán incluidos dentro de los precios, todos los agotamientos, entibaciones, suministro y empleo de materiales, medios auxiliares, personas, maquinaria y cuantas actividades sean necesarias para dejar totalmente terminada la unidad de obra de que se trate a satisfacción del Director de Obra.

El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna fundándose en insuficiencia de precios o falta de expresión explícita en los precios de algún material u operación necesaria para la ejecución de la unidad de obra.

6.3 Artículo 45.- Certificaciones.

Mensualmente se realizará, por parte del Director de Obra, una relación valorada de las obras ejecutadas hasta ese mes con arreglo al proyecto. Esta relación valorada servirá para la redacción de la Certificación mensual que lo será siempre a origen, descontándose el importe correspondiente a la certificación anterior.

Todos los abonos son a buena cuenta y las certificaciones no presuponen la aprobación ni recepción de las obras que comprende.

6.4 Artículo 46.- Abono de obra incompleta pero aceptable.

En el presente proyecto no se incluye el Cuadro de Precios nº 2, ya que se entiende que los precios que forman parte del mismo no tienen descomposición y no se aceptan unidades de obra incompletas.

6.5 Artículo 47.- Precios contradictorios.

Siempre que se considere necesaria la realización de alguna unidad de obra no prevista en el proyecto, se establecerá el oportuno precio contradictorio tomando como base los precios del proyecto para su establecimiento. Una vez confeccionado el nuevo precio se levantará acta del mismo por triplicado y firmado por el Director de Obra y el contratista.

6.6 Artículo 48.- Suspensión o Rescisión del contrato.

En caso de suspensión o rescisión del contrato, por causas no imputables al Contratista, se abonarán las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas.

Los materiales acopiados a pie de obra se abonarán, si son de recibo y de aplicación para terminar éste y en cantidad proporcionada a la obra pendiente, aplicándose a estos materiales los precios que figuran en el cuadro de precios descompuestos. Cuando no estén en él, se fijarán contradictoriamente y si no hubiera acuerdo serán retirados por el Contratista.

6.7 Artículo 49.- Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este Proyecto será de TRES (3) MESES, a contar del momento en que el Contratista reciba el Acta de Comprobación del Replanteo.

6.8 Artículo 50.- Recepción de las obras.

Terminadas la totalidad de las obras se procederá al reconocimiento de las mismas, y si procede, a su Recepción de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

6.9 Artículo 51.- Plazo de garantía.

El plazo de garantía de las obras será de UN (1) AÑO, a partir de la Recepción de las obras, según lo dispuesto en los artículos 210.3 y 243.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público; y en el artículo 167 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

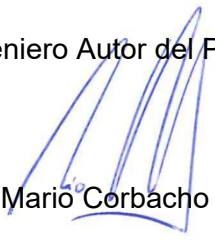
Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo, el Contratista no lo hubiera efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento del contrato por parte del Contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince años a contar desde la recepción.

Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.

Toledo, junio de 2021

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo.: Mario Corbacho Cortés

Presupuesto de Urbanización

“UNIDAD RONDA DE BUENAVISTA”
Toledo

Resumen de capítulos

Clave / código	Título	Importe
1	Proyecto de urbanización	42.661,27
2	ANEJO I: Inst. Media y BT, Alumbrado y Telecomunicaciones	37.443,15
3	ANEJO II: Conexión a la TO-20	59.413,26
	Presupuesto de Ejecución Material	141.996,31

TOLEDO, A 9 DE JUNIO DE 2021

LOS ARQUITECTOS

Presupuesto y medición detallada

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe
1	**Proyecto de urbanización**			
1.1	**RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE**			
1.1.1	Excav. zanjas cualquier terreno M3 Excavación mecánica de zanjas en cualquier clase de terreno, excepto roca, con retirada de productos sobrantes, carga y transporte.	96,00	5,71	548,16

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	2,00	20,00	0,80	1,20	38,40	
	2,00	30,00	0,80	1,20	57,60	
						96,00

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.2	Cubrición zanjas y retirada de sobrantes a vertedero M3 Cubrición de zanjas con productos procedentes de la excavación o préstamos, incluso compactación al 95% Proctor Normal, y retirada de productos sobrantes a vertedero, incluso canon.	80,00	3,26	260,80

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	2,00	20,00	0,80	1,00	32,00	
	2,00	30,00	0,80	1,00	48,00	
						80,00

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.3	Arena y cinta de señalización Ml de aportación y formación de lecho de arena fina para asiento de tuberías, de 15 cm de espesor, con posterior recubrimiento de las mismas, debidamente rasanteada y compactada, incluso tendido de cinta de señalización de plástico con hilo metálico embutido, totalmente terminada.	100,00	2,98	298,00

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	2,00	20,00	1,00	1,00	40,00	
	2,00	30,00	1,00	1,00	60,00	
						100,00

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.4	Tubería fundición DN-150 mm Ml Tubería de fundición dúctil de 150 mm, con p.p. de piezas especiales (codos, Tes, manguitos, etc...) y p.p. anclajes en codos y tes, incluso bridas ciegas y piezas de unión en puntos necesarios, incluso colocación y pruebas, segun normas compañía suministradoral.	100,00	38,62	3.862,00

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	2,00	20,00	-	-	40,00	
	2,00	30,00	-	-	60,00	
						100,00

Clave	Descripción
1.1.5	Válvula de compuerta 150 mm Ud Válvula compuerta de 150 mm con cierre elástico, s/normas compañía suministradora, colocada y probada, incluso piezas de unión a la tubería, totalmente instalada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	4,00	-	-	-	4,00	

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
						4,00

4,00 364,89 1.459,56

1.1.6 Arqueta llaves LM enf.bruñ.

Ud Arqueta de llaves de fábrica de ladrillo macizo de 1 pie, enfoscada y bruñida, incluso cerco y tapa metálica, solera y dado de anclaje, totalmente terminada, según detalle y normas compañía suministradora.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
VALVULA	2,00	-	-	-	2,00	
						2,00

2,00 132,20 264,40

1.1.7 Boca de riego

Ud Boca de riego de fundición normalizada incluida conexión en red de agua de fundición dúctil de diámetro variable, realizando injerto en tubería, p.p. de ella, debidamente, embridado,con p.p. de piezas especiales necesarias, válvula de compuerta necesaria, incluso, zanjeo, arqueta de fábrica de ladrillo, enfoscada y bruñida, con solera, tapa y anclajes necesarios, totalmente instalada y en funcionamiento s/normas de compañía suministradora.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	2,00	-	-	-	2,00	
						2,00

2,00 222,11 444,22

1.1.8 Conex.tub.general

Ud Conexión a red general de agua de fundición dúctil de diámetro variable, realizando injerto en tubería, incluso colocación de válvulería necesarias, en cualquier condición y en cualquier horario, debidamente embridado,con p.p. de piezas especiales de fundición necesarias s/diámetro, incluso zanjeo y obra civil complementaria, formación de arqueta de fábrica de ladrillo, enfoscada y bruñida, con solera, tapa y anclajes necesarios, totalmente instalada y en funcionamiento, s/normas de la compañía suministradora

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	2,00	-	-	-	2,00	
						2,00

2,00 899,03 1.798,06

1.1 Total subcapítulo RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PO 8.935,20

1.2 RED DE SANEAMIENTO

1.2.1 RED DE AGUAS PLUVIALES

1.2.1.1 Excav. zanjas cualquier terreno

M3 Excavación mecánica de zanjas en cualquier clase de terreno, excepto roca, con retirada de productos sobrantes, carga y transporte.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	95,00	0,80	2,00	152,00	
						152,00

152,00 5,71 867,92

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal

1.2.1.2 Cubrición zanjas y retirada de sobrantes a vertedero

M3 Cubrición de zanjas con productos procedentes de la excavación o préstamos, incluso compactación al 95% Proctor Normal, y retirada de productos sobrantes a vertedero, incluso canon.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	95,00	0,80	1,80	136,80	
						136,80

3,26	445,97

1.2.1.3 Tub.Ent.POLIPROPILENO corr.J.Elas SN8 c.Teja 400mm

M Suministro y colocación de colector de saneamiento enterrado de Polipropileno de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 400 mm y con unión por junta elástica, colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. con p.p. de medios auxiliares, totalmente terminada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	95,00	-	-	95,00	
						95,00

22,43	2.130,85

1.2.1.4 Pozo de registro alt. variable

Ud Pozo de registro de 1,10 m de anchura, altura según perfiles, construido con fábrica de ladrillo aparejado de 1 pie, debidamente enfoscada, con solera de hormigón HM-12,5 de 20 cm con canaleta de fondo, incluso sobre-excavación necesaria, tapa y cerco de fundición con peso adecuado (superior a 74 Kg) y pates de bajada cada 30cm plastificados y empotrados, totalmente terminado, según plano de detalle.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	3,00	-	-	-	3,00	
						3,00

497,10	1.491,30

1.2.1.5 Conexión Colector existente

Ud Conexión a pozo o red existente de saneamiento, con tubo de PVC de diámetro s/conex., incluyendo rotura y reposición del pavimento o terreno hasta el pozo, zanjeo, tubos y materiales necesarios para la conexión, totalmente terminada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	1,00	-	-	1,00	
						1,00

264,42	264,42

1.2.1.6 Sumidero sifónico

Ud Sumidero sifónico completo, incluso zanjeo (excavación y cubrición) y acometida a pozo de registro con tubería de PVC junta elástica DN-200 mm, totalmente terminado, según plano de detalle.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	8,00	-	-	-	8,00	
						8,00

8,00 190,38 1.523,04

1.2.1 Total subcapítulo RED DE AGUAS PLUVIALES 6.723,50

1.2 Total subcapítulo RED DE SANEAMIENTO 6.723,50

1.3 ESPACIOS LIBRES Y JARDINERÍA

1.3.1 MOBILIARIO

1.3.1.1 ud. PAPELERA FUNDIC.PEDESTAL h=1,04 m

ud. Suministro y colocación de papelera de 15 l de capacidad, forma tronco-prismática invertida de 0,28x0,28 m de boca, sobre pedestal, todo ello realizado de fundición dúctil, con cubeta interior desmontable, de chapa galvanizada, y con la posibilidad de fundir un escudo a voluntad en dos caras opuestas, recibida en el pavimento. Modelo MO 118.3 de Maycosa

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	4,00	-	-	-	4,00	
						4,00

4,00 135,27 541,08

1.3.1.2 ud. BANCO LLANTA ACERO 3 TABLONES 2 m

ud. Suministro y colocación de banco de 2 m de longitud con estructura tipo Madrid de llanta de acero 50x10 mm con refuerzo central de 50x18 mm, pintada en color negro, con asiento de 2 tablones y respaldo de 1 tablón, ambos de madera de iroko de 5 cm. de grueso, tratada en autoclave.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	2,00	-	-	-	2,00	
						2,00

2,00 127,53 255,06

1.3.1.3 ud. CONJUNTO COLUMPIO KA MAYA

ud. Suministro e instalación de columpio del tipo KA MAYA de Quality Sport o similar, según documentación adjunta, colocado en zona verde. Completo.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
						1,00

1,00 3.395,00 3.395,00

1.3.1.4 ud. CONJUNTO JUEGO DE NIÑOS ATOL

ud. Suministro e instalación de conjunto de juegos de niños, del tipo ATOL de Quality Sport o similar, según documentación adjunta, colocado en zona verde. Completo.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
						1,00

1,00 7.566,00 7.566,00

1.3.1 Total subcapítulo MOBILIARIO 11.757,14

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.3.2	**OTROS**			
1.3.2.1	LIMPIEZA CANALIZACIÓN ud. PA limpieza y desbrice de la canalización de los aliviaderos de la parte inferior de la actuación, comprendiendo: limpieza del conjunto, eliminación de ramas y escombros, poda de arbolado, etc. Completa.	1,00	5.767,12	5.767,12
1.3.2	**Total subcapítulo OTROS**			5.767,12
1.3	**Total subcapítulo ESPACIOS LIBRES Y JARDINERÍA**			17.524,26
1.4	**GESTION DE RESIDUOS**			
1.4.1	Residuos de Construcción y Demolición: Nivel I u Residuos de Construcción y Demolición: Nivel I. Mov tierras, i/carga, descarga, transporte y gestión. Se certificará el volumen de residuos gestionados a la vista del certificado expedido por el gestor de residuos que recibe el material proveniente de la obra	1,00	257,40	257,40
1.4.2	Residuos de Construcción y Demolición: Nivel II u Residuos de Construcción y Demolición: Nivel II, incluyendo costes de carga, descarga, transporte y gestión. Se certificará el volumen de residuos gestionados a la vista del certificado expedido por el gestor de residuos que recibe el material proveniente de la obra	1,00	2.772,15	2.772,15
1.4	**Total subcapítulo GESTION DE RESIDUOS**			3.029,55
1.5	**SEGURIDAD Y SALUD**			
1.5.1	Seguridad y Salud PA según Estudio de Seguridad y Salud	1,00	6.448,76	6.448,76
1.5	**Total subcapítulo SEGURIDAD Y SALUD**			6.448,76

Total capítulo	42.661,27

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe
2	**ANEJO I: Inst. Media y BT, Alumbrado y Telecominicaci**			
2.1	**INSTALACION DE TELECOMUNICACIONES**			
2.1.1	CANAL. EXTERNA BAJO ACERA 2 PVC D63 m. Canalización externa en zanja bajo acera de 45x30 cm. para 2 conductos, en base 4, de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-20 de central de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 7,2 cm. lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos compactos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm, cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N.,Acometidas a parcelas.			

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	130,00	-	-	-	130,00	
						130,00

	130,00	3,46	449,80
2.1	**Total subcapítulo INSTALACION DE TELECOMUNICACI**		449,80
2.2	**INSTALACION DE MEDIA TENSION**		
2.2.1	RED M.T.CALZ. Al HEPRZ1 12/20 2x(3(1x240))mm² m. Red eléctrica de media tensión entubada bajo calzada, realizada con cables conductores de aluminio HEPRZ1de 3(1x240)Al. 12/20 kV donle linea (entrada y salida), (Según normas Iberdrola)., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo tubo de doble pared de 160 e instalación de tetratubo para comunicaciones, discurriendo bajo calzada, en zanja de 60 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 N/mm2, montaje de tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-20 N/mm2 hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-12,50/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; sin incluir la reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	15,00	-	-	-	15,00	
						15,00

	15,00	37,33	559,95
2.2.2	OBRA CIVIL C. T. ENTERRADO		

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Ud. Obra civil para centro de transformación de enterado, consistente en: explanación del terreno, vaciado necesario para enterrar el C.T., extendido de arena para asentamiento del C.T., relleno de laterales con grava, limpieza.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
					1,00	216,40	216,40

2.2.3 EDIFICIO PREFABRICADO PFS 48-H 24 KV

Ud. Edificio de Transformación PFS 48-H 24 kV. Edificio prefabricado para untransformador con rejillas de ventilación horizontal, constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PFS 48-H 24 kV, de dimensiones generales aproximadas 6.230 mm de largo por 2.460 mm de fondo por 2.840 mm (incluye solado) de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
					1,00	13.089,84	13.089,84

2.2.4 EQUIPOS DE MEDIA TENSION

Ud. Equipos de media tensión formado por:2 Celdas de línea CGMCosmos-L, Equipo compacto de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:· Un = 24 kV· In = 400 A · Icc = 16 kA / 40 kA· Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm· Mecanismo de Maniobra 1: manual tipo B1 Celda de protección CGMCosmos-P, Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:· Un = 24 kV· In = 400 A · Icc = 16 kA / 40 kA· Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm· Mando (fusibles): manual tipo BR2 Puentes de media tensión Cables MT 12/20 kV, del tipo HEPRZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR. En el otro extremo son del tipo enchufable recta y modelo K152SR.Todo totalmente instalado, conectado y funcionando.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
					1,00	7.286,03	7.286,03

2.2.5 EQUIPOS DE POTENCIA

Ud. Transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, según las normasvigentes, con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +2,5 +5%, +7,5% +10% . Se incluye también una protección con

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Termómetro

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
					1,00	3.092,67	3.092,67

2.2.6 EQUIPOS DE BAJA TENSION

Ud. Equipos de baja tensión compuesto por: 1 Cuadro de BT UNESA, con 8 salidas con fusibles salidas trifásicas con fusibles en bases ITV, 1 Juego de puentes de cables de BT,de sección y material 0,6/1 kV tipo XZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase+3xneutro de 3,0 m de longitud. Todo totalmente instalado, conectado y funcionando.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
					1,00	1.405,23	1.405,23

2.2.7 PUESTA A TIERRA

Ud. Puesta a tierra formada por:Instalación de tierras exteriores de anillos rectangular, Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo, el conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro. Características: Geometría: Anillo rectangular, Profundidad: 0,5 m, Número de picas: cuatro, Longitud de picas: 2 metros, Dimensiones del rectángulo: 8.0x2.5 m.Instalación de tierras interiores protección de trafos, Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás aparamenta de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora.Instalación de tierras intreiores servicio transformacion, Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.Totalmente instalada y conectada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
					1,00	1.449,51	1.449,51

2.2.8 UNIDAD COMPACTA DE TELEMANDO EKOR.UCT

Ud. Unidad compacta de telecontrol desarrollada para la automatización y telemando mediante control integrado en Centros de Transformación y Centros de Reparto. Incluye las funciones de alimentación segura, terminal remota y comunicaciones. Independencia entre ekor.uct y el número de celdas automatizadas en la instalación. Interconexiones estándar entre los equipos de control y las celdas. Componentes ensamblados y probados en fábrica. Puesta en servicio sin descargo de MT. Totalmente instalado, conectado y

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

funcionando.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
					1,00	3.272,46	3.272,46

2.2.9 VARIOS

Ud. Equipos complemetarios al Centr de Transformacion, compuesta por: 2 defensas de transformador: protecciones metálicas para defensa del transformador, Equipos de iluminación en el edificio de transformación yequipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local, equipos de seguridad y maniobra: Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:banquillo aislante, par de guantes aislantes, extintor de eficacia 89B, palanca de accionamiento, armario de primeros auxilios.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
					1,00	679,90	679,90

2.2 **Total subcapítulo INSTALACION DE MEDIA TENSION** 31.051,99

2.3 **RED DE BAJA TENSIÓN**

2.3.1 LÍN.SUBT.ACE.B.T.3x240+1x150 Al.

m. Línea de distribución en baja tensión, desde el centro de transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3x240+1x150 mm² Al. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo tubo de doble pared de 160 e instalación de tetratubo para comunicaciones, discurriendo bajo acera, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
LINEA 1	60,00	-	-	-	60,00	
LINEA 2	60,00	-	-	-	60,00	
LINEA 3	170,00	-	-	-	170,00	
LINEA 4	170,00	-	-	-	170,00	
					460,00	8,65	3.979,00

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.3.2	LÍN.SUBT.CAL.B.T 3x240+1x150 Al. m. Línea de distribución en baja tensión, desde el centro de transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo calzada entubada, realizada con cables conductores de 3x240+1x150 mm² Al. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo tubo de doble pared de 160 e instalación de tetratubo para comunicaciones, discurriendo bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-25/P/20/I hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.			

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
LINEA 1	10,00	-	-	-	10,00	
LINEA 2	10,00	-	-	-	10,00	
LINEA 3	10,00	-	-	-	10,00	
LINEA 4	10,00	-	-	-	10,00	
						40,00

	40,00	14,04	561,60

2.3.3	ARMARIO DISTRIB. (BTV) 2 BASES ud Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV CGP Esquema 11 según normas Iberdrola), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 2 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm² y bornes bimetálicas de 240 mm² Instalada, transporte, montaje y conexionado.		

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	2,00	-	-	-	2,00	
						2,00

	2,00	140,48	280,96

2.3.4	PUESTA A TIERRA DE NEUTRO Ud. Puesta a tierra de conductor neutro, compuesto por conductor de Cu 0,6/1 KV, 1x50 mm² y pica de acero cobrizado de 2,5 m de longitud, instalada.		

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
						1,00

	1,00	30,60	30,60

2.3	**Total subcapítulo RED DE BAJA TENSIÓN**		4.852,16
2.4	**RED DE ALUMBRADO PUBLICO**		

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.4.1	LUMINARIA PHILIPS IRIDIUM3 BGP382 100/830, SOCELEC TECEO O EQUIV ud Luminaria de leds SOCELEC, PHILIPS o equivalente, modelo IRIDIUM3 BGP382 GRN 100/830 II, TECEO mismas características ó equivalente; temperatura de color de 3.000ºK; consumo máximo luminaria 80w; garantía de fabricante de 10 años (driver, bloque óptico de leds y para resto luminaria); flujo mínimo luminaria 8.900 lúmenes a 670mA T35ºC; preparado para regulación en cabecera, 5 pasos, punto a punto radio frecuencia ó GRPS; carcasa de aluminio; cierre mediante óptica externa; color a definir por la Dirección Facultativa; reproducción cromática superior >=80; vida útil 100.000 horas a L80B10; mínimo 5 tipos de ópticas; acoplamiento a brazo (42-60 mm) o columna (60-76 mm); clase II; IP66; IK09; homologación IAC alumbrado ambiental; pequeño material y accesorios; incluso gestión de residuos y legalizaciones, totalmente instalado, conexionado y funcionando.			

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	4,00	-	-	-	4,00	
					4,00	

	4,00	126,29	505,16

2.4.2	LUMINARIA RESIDENCIAL 3.000ºK PHILIPS QUEBEC LED BRP775, SOCELE ud Luminaria para áreas residenciales Philips QUEBEC BRP775, SOCELEC ARAMIS o equivalente; equipo programable 5 pasos de regulación, regulación en cabecera o telegestión punto a punto; temperatura de color 3.000ºK; alimentado a máximo 560 mA; potencia máxima del sistema 46 w; flujo nominal luminaria 5.100 lum; regulable hasta 10% de flujo nominal; vida útil L80B10 >= 100.000 h; THD < 11%; clase II; IP66; protección contra sobretensiónes 10kv; óptica vias anchas, vías estrechas, carriles bici y rotacional; programación individual una vez montadas según criterio de la DF; garantía de fabricante de 10 años (driver, bloque óptico de leds y para resto luminaria); acoplamiento columna cualquier diámetro y tipo (sencillo o doble). Carcasa: Fundición de aluminio. Bastidor: Acero galvanizado, que soporta el reflector y el equipo eléctrico. Cierre: Vidrio plano templado. Pintada en polvo poliéster color a definir por la propiedad; pequeño material y accesorios; incluso gestión de residuos y legalizaciones, totalmente instalado, conexionado y funcionando.			

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
lado acera	2,00	-	-	-	2,00	
					2,00	

	2,00	120,60	241,20

2.4.3	BÁCULO 10M 1 BRAZO 1 A 2m APM10 Y ACOPLAMIENTO ADICIONAL ud Báculo de acero galvanizado de 4mm de espesor, homologado Ayuntamiento de Madrid, tipo APM-10/B de 10m de alto y brazo saliente de 1m a 2m; construido en una sola pieza; diámetro en punta de 50-60mm, con placa de anclaje y pernos, pintado (color a definir por la propiedad); acoplamiento adicional recto para luminaria lado acera de 30cm a 5m de			

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

altura; cumplirá expresamente con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión; pequeño material y accesorios; incluso gestión de residuos y legalizaciones, totalmente instalado, conexionado y funcionando.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	2,00	-	-	-	2,00	
					2,00	

	2,00	87,14	174,28

2.4.4 LUMINARIA PASOS PEATONES LADO DERECHO LUMA BGP621 T25 1XLED59-4

ud Luminaria de leds con óptica específica pasos de peatones lado derecho SOCELEC, PHILIPS o equivalente, modelo LUMA BGP621 T25 1XLED59-4S 740 DPR1, TECEO mismas características ó equivalente; temperatura de color de 4.000ºK; consumo máximo luminaria 40w; garantía de fabricante de 10 años (driver, bloque óptico de leds y para resto luminaria); flujo mínimo luminaria 5.175 lúmenes; preparado para regulación en cabecera, 5 pasos, punto a punto radio frecuencia ó GRPS; carcasa de aluminio; cierre mediante óptica externa; color a definir por la Dirección Facultativa; reproducción cromática superior >=70; vida útil 100.000 horas a L91B10; óptica para pasos de peatones (iluminación vertical) lado derecho; acoplamiento a brazo (42-60 mm) o columna (60-76 mm); clase II; IP66; IK09; pequeño material y accesorios; totalmente instalado conexionado y funcionando.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
					1,00	

	1,00	124,66	124,66

2.4.5 COLUMNA 5M APM10/C

ud Columna de acero galvanizado de 3mm de espesor, homologada Ayuntamiento de Madrid, tipo APM-10/C de 5m de alto; construido en una sola pieza; diámetro en punta de 50-60mm, con placa de anclaje y pernos, pintada (color a definir por la propiedad); cumplirá expresamente con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión; incluso pequeño material y accesorios, totalmente instalado conexionado y funcionando.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
					1,00	

	1,00	43,90	43,90

2.4 **Total subcapítulo RED DE ALUMBRADO PUBLICO** 1.089,20

Total capítulo	37.443,15

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe
3	**ANEJO II: Conexión a la TO-20**			
3.1	**DEMOLICIONES Y DESMONTAJES**			
3.1.1	Desmontaje de cerramiento existente m Desmontaje de cerramiento existente formado por postes de madera, hierro u hormigón y alambrada, anclados al terreno directamente o recibidos con hormigón, incluso demolición de cimiento, carga de residuos resultantes y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente ejecutado.			

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
TO-20	1,00	52,00	-	-	52,00	
Ronda de Buenavista	1,00	49,00	-	-	49,00	
						101,00

	101,00	2,50	252,50

3.1.2 Desmontaje de bionda existente

m Desmontaje de barrera metálica de seguridad y postes existentes, incluso demolición de cimentaciones mediante retroexcavadora con elemento pica pica, carga de residuos resultantes y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente ejecutado.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
TO-20	1,00	40,00	-	-	40,00	
						40,00

	40,00	2,62	104,80

3.1.3 Desmontaje de barrera de hormigón existente

m Desmontaje de barrera de seguridad de hormigón existente, incluso demolición de cimentaciones mediante retroexcavadora con elemento pica pica, carga de residuos resultantes y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente ejecutado.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
TO-20	1,00	110,00	-	-	110,00	
						110,00

	110,00	4,80	528,00

3.1.4 Talado de árbol de 30-60 cm de diámetro

ud Talado de árbol existente, de 30-60 cm de diámetro, con motosierra y grúa cesta o elevador hidráulico autoportante, incluso troceado del mismo, extracción de tocón, acopio, relleno y compactación del hueco con tierras propias, carga de residuos resultantes y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutado.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
TO-20	6,00	-	-	-	6,00	
						6,00

	6,00	21,62	129,72

3.1.5 Destoconado de arbol 30-60 cm de diámetro

ud Destoconado de árbol de 30-60 cm de diámetro, con medios mecánicos, incluso extracción de raíces, acopio, relleno y compactación del hueco con tierras propias, carga de residuos resultantes y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutado.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
TO-20	6,00	-	-	-	6,00	
					6,00	10,03	60,18

3.1.6 Recorte pavimento aglomerado con radial

m Recorte pavimento de calzada de aglomerado con radial, para bordes de calzada, saneo de blandones y apertura de zanjas, totalmente ejecutado.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Arcen TO-20						
Longitudinal	1,00	160,00	-	-	160,00	
Transversal	2,00	2,50	-	-	5,00	
Ronda Buenavista						
Longitudinal	1,00	14,00	-	-	14,00	
Transversal	2,00	2,50	-	-	5,00	
					184,00	0,47	86,48

3.1.7 Demol. calzada base granular c/retro

m2 Demolición de firme de calzada con base granular, mediante retroexcavadora con elemento pica pica, que comprende la demolición de mezclas bituminosas de hasta 30 cm de espesor, perfilado del fondo y bordes de la demolición, carga de residuos resultantes y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Arcen TO-20	1,00	160,00	2,50	-	400,00	
Aparcamiento Ronda de Buenavista	1,00	14,00	2,50	-	35,00	
					435,00	7,11	3.092,85

3.1.8 Demol. acera baldosa u hormigón c/retro

m2 Demolición de acera existente de cualquier espesor, formada por hormigón, loseta hidraúlica o terrazo y base de hormigón, mediante retroexcavadora con elemento pica pica, incluso peldañeado de escaleras, levantado de bordillo existente, carga de residuos resultantes y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ronda Buenavista	1,00	17,00	4,00	-	68,00	
Formacion de alcorques Ronda Buenavista	3,00	1,00	1,00	-	3,00	
					71,00	6,22	441,62

3.1.9 Demol. cuneta c/retro

m Demolición de cuneta tiriangular de recogida de aguas (de medidas aproximadas 1,40 m de anhura, profundidad de 0,40 m y espesor de hormigon de 10 cm) de mediante retroexcavadora con elemento pica pica, incluso limpieza, carga de residuos resultantes y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
TO-20	1,00	115,00	-	-	115,00	

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
						115,00

4,08 469,20

3.1 Total subcapítulo DEMOLICIONES Y DESMONTAJES 5.165,35

3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.2.1 Excavación cualquier terreno

m3 Excavación en cualquier clase de terreno, con perfilado del fondo de la excavación, incluyendo replanteo, terminación a mano en donde sea necesario y carga, completamente ejecutada y medida sobre perfil.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Sup. de ocupacion						
Tierra vegetal	1,00	1.710,00	-	0,25	427,50	
Desmonte						
Bajo vial y aparcamiento	1,00	1.083,00	-	1,31	1.418,73	
Bajo acera Sur	1,00	154,00	-	0,15	23,10	
Bajo acera Norte	1,00	473,00	-	0,15	70,95	
						1.940,28

1,19 2.308,93

3.2.2 Terraplén productos préstamo s. seleccionado

m3 Extendido y compactación de material procedentes de préstamo tipo suelo seleccionado, para formación de explanada, incluso transporte interior, perfilado de taludes y refino de la explanación, completamente ejecutado y medido según perfiles.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Terraplen bajo vial y aparcamientos	1,00	1.083,00	-	0,25	270,75	
Explanada bajo vial y aparcamiento	1,00	1.083,00	-	0,75	812,25	
Rellenos varios	1,00	100,00	-	0,50	50,00	
						1.133,00

5,68 6.435,44

3.2 Total subcapítulo MOVIMIENTO DE TIERRAS 8.744,37

3.3 DRENAJE

3.3.1 Obra de F. tubo HM machihembrado Di=80 cm

m Obra de fábrica ejecutada con tubo de hormigón machihembrado de diámetro interior Di=80 cm, según planos de detalle, incluso excavación a máquina, carga de residuos resultantes y relleno con hormigón HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R de central, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Continuidad cuneta TO-20	1,00	14,00	-	-	14,00	
						14,00

64,92 908,88

3.3.2 Boca de salida obra fábrica Di=80 cm

ud Boca de salida de obras de fábrica de diámetro interior Di=80 cm, mediante la elaboración de una embocadura con

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

aletas, realizada con hormigón HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R de central, incluso solera, excavación a maquina, carga de residuos resultantes, encofrado y desencofrado, según planos de detalle, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Continuidad cuneta TO-20	2,00	-	-	-	2,00	
					2,00	214,28	428,56

3.3.3 Cuneta hormigón triangular (1,00 x 0,40 m)

m Cuneta triangular en hormigón HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R de central, de 10 cm de espesor, de altura h=0,40 m, simétrica, con taludes 1,25H:1V, incluso carga de residuos resultantes, refino de taludes, encofrado, fratasado, acabados y juntas, completamente ejecutada y medida según planos.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Nueva cuneta TO-20	1,00	115,00	-	-	115,00	
					115,00	6,06	696,90

3.3 Total subcapítulo DRENAJE 2.034,34

3.4 FIRMES

3.4.1 Zahorra artificial tipo ZA 0/32

m3 Zahorra artificial tipo ZA 0/32, para capas de base, extendida y compactada al 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado en tongadas no superiores a 20 cm, incluso transporte interior, perfilado de taludes y refino de la explanación, completamente ejecutada y medida según perfiles.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Bajo vial y aparcamiento	1,00	1.045,00	-	0,40	418,00	
Bajo acera Sur	1,00	154,00	-	0,20	30,80	
Bajo acera Norte	1,00	473,00	-	0,20	94,60	
					543,40	11,50	6.249,10

3.4.2 Riego de adherencia C60B3 TER (700 g/m2)

m2 Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 TER, con una dotación de 700 g/m2, sobre capas bituminosas, incluso barrido y preparación de la superficie, completamente ejecutado y medido según planos.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Bajo capa de rodadura (vial y aparcamientos)	1,00	950,00	-	-	950,00	
					950,00	0,20	190,00

3.4.3 Riego de imprimación C60BF4 IMP (1500 g/m2)

m2 Riego de imprimación con emulsión asfáltica catiónica C60BF4 IMP, con una dotación de 1.500 g/m2, sobre capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie, completamente ejecutado y medido según planos.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Bajo capa base	1,00	990,00	-	-	990,00	

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
(vial y aparcamientos)						
						990,00

0,34 | 336,60

3.4.4 Mezcla B.C. AC16surfD (antes D-12) excepto betún

t Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16surfD (antes D-12), excepto betún, incluso extensión, compactación, filler de aportación y cortes, completamente ejecutada y medida según perfiles.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Rodadura	2,40	950,00	-	0,06	136,80	
(vial y aparcamiento)						
						136,80

13,65 | 1.867,32

3.4.5 Mezcla B.C. AC22baseS (antes S-20) excepto betún

t Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22baseS (antes S-20), excepto betún, incluso extensión, compactación, filler de aportación y cortes, completamente ejecutada y medida según perfiles.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Base	2,37	979,00	-	0,10	232,02	
(vial y aparcamientos)						
						232,02

13,56 | 3.146,19

3.4.6 Betún asfáltico B-50/70 para M.B.C.

t Suministro de betún asfáltico B-50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto en planta.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ac16 surf D (antes D-12)	0,01	136,80	5,10	-	6,98	
AC22 baseS (antes S-20)	0,01	232,02	4,80	-	11,14	
						18,12

168,96 | 3.061,56

3.4.7 Filler de cemento de aportación

t Cemento CEM II/A-P 32,5R a granel, empleado como filler de aportación en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, medido como contenido real de éstas, puesto a pie de planta.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ac16 surf D (antes D-12)	1,00	6,98	1,40	0,75	7,33	
AC22 baseS (antes S-20)	1,00	11,14	1,30	0,50	7,24	
						14,57

41,03 | 597,81

3.4.8 Bordillo hormigón bicapa 100x25x15x12 cm

m Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa de 100x25x15x12 cm, sobre cimiento de 40x25 cm y refuerzo trasdós de 12x10 cm, de hormigón HNE-20/P/20/I fabricado en planta con cemento CEM II/A-P

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

32,5 R, incluso rejuntado con mortero de cemento 1/4 (M-10) CEM II/A-P 32,5 R y limpieza, para delimitación de aceras con calzada, completamente ejecutado y medido según planos.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
En bordes de nuevas aceras						
Acera Sur	1,00	38,00	-	-	38,00	
Acera Norte	1,00	50,00	-	-	50,00	
						88,00

	88,00	8,74	769,12

3.4.9 Bordillo hormigón bicapa 100x20x10x9 cm

m Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa de 100x20x10x9 cm, sobre cimiento de 20x10 cm, de hormigón HNE-20/P/20/I fabricado en planta con cemento CEM II/A-P 32,5 R, incluso rejuntado con mortero de cemento 1/4 (M-10) CEM II/A-P 32,5 R y limpieza, para delimitación de jardinera en bulevar o alcorque, completamente ejecutado y medido según planos.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Delimitacion de acera						
Acera Sur	1,00	10,00	-	-	10,00	
Acera Norte	1,00	60,00	-	-	60,00	
En Alcorques						
Acera Sur	4,00	1,00	-	-	4,00	
Acera Norte	6,00	1,00	-	-	6,00	
						80,00

	80,00	4,68	374,40

3.4.10 Bordillo hormigón barbacana lateral 100x28x17x17x14/3 cm

m Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón tipo "barbacana lateral" de 100x28x17x17x14/3 cm, sobre cimiento de 37x20 cm y refuerzo trasdós de 13x10 cm, de hormigón HNE 20/P/20/I fabricado en planta con cemento CEM II/A-P 32,5 R, incluso rejuntado con mortero de cemento 1/4 (M-10) CEM II/A-P 32,5 R y limpieza, para formación de vados peatonales, completamente ejecutado y medido según planos.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Paso de peatones en Ronda Buenavista	2,00	2,00	-	-	4,00	
						4,00

	4,00	10,97	43,88

3.4.11 Bordillo hormigón barbacana central 100x17x17x14 cm

m Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón tipo "barbacana central" de 100x17x17x14 cm, sobre cimiento de 37x20 cm y refuerzo trasdós de 13x10 cm, de hormigón HNE 20/P/20/I fabricado en planta con cemento CEM II/A-P 32,5 R, incluso rejuntado con mortero de cemento 1/4 (M-10) CEM II/A-P 32,5 R y limpieza, para formación de vados peatonales, completamente ejecutado y medido según planos.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Paso de peatones en Ronda Buenavista	2,00	2,00	-	-	4,00	

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
						4,00

10,58 42,32

3.4.12 HNE 20 en base de aceras

m3 Suministro y extensión en bases de aceras de hormigón HNE 20/P/20/I fabricado en planta con cemento CEM II/A-P 32,5 R, incluso replanteo, puesta en rasante de registros, curado y juntas de dilatación con material compresible cada 20 m, completamente ejecutado y medido según planos.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Bajo aceras						
Bajo acera Sur	1,00	154,00	-	0,15	23,10	
Bajo acera Norte	1,00	473,00	-	0,15	70,95	
						94,05

30,43 2.861,94

3.4.13 Pavimento baldosa hidr. gris 30x30x3,5 cm

m2 Suministro y colocación en aceras de baldosa hidraúlica de color de 30x30x3,5 cm, sobre capa de mortero de cemento 1/6 (M-5) CEM II/A-P 32,5 R de 4 cm de espesor, incluso enlechado de juntas con lechada de cemento 1/3 CEM II/A-P 32,5 R, cortes, remates junto a registros y juntas de dilatación cada 20 m2, completamente ejecutada y medida según planos.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Acera Sur	1,00	140,00	-	-	140,00	
Acera Norte	1,00	453,00	-	-	453,00	
Frente parcela pequeña	1,00	180,00	-	-	180,00	
						773,00

7,27 5.619,71

3.4.14 Pavimento baldosa hidr. color botones 30x30x4 cm

m2 Suministro y colocación en aceras, para pasos de peatones y paradas de autobús, de baldosa hidraúlica antideslizante con botones cilíndricos de color (rojo o amarillo) de 30x30x4 cm, sobre capa de mortero de cemento 1/6 (M-5) CEM II/A-P 32,5 R de 4 cm de espesor, incluso enlechado de juntas con lechada de cemento 1/3 CEM II/A-P 32,5 R, cortes, remates junto a registros y juntas de dilatación cada 20 m2, completamente ejecutada y medida según planos.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Pasos de peatones (rojo)						
Acera Sur	1,00	14,50	-	-	14,50	
Acera Norte	1,00	20,00	-	-	20,00	
						34,50

8,88 306,36

3.4 Total subcapítulo FIRMES 26.246,85

3.5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

3.5.1 SEÑALIZACION HORIZONTAL

3.5.1.1 Marca vial termopl. en caliente blanca 15 cm

Marca vial longitudinal continua, de 15 cm de ancha, realizada con pintura termoplástica en caliente blanca de carreteras, color

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

B-118 UNE 48 103 con una dotación de 3.000 gramos/m2 y aplicación de microesferas reflexivas de vidrio con una dotación de 500 gramos/m2, incluso premarcaje, realmente pintada y medida en obra.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Nuevo vial						
Bordes de calzada	1,00	60,00	-	-	60,00	
	1,00	17,00	-	-	17,00	
	1,00	180,00	-	-	180,00	
Aparcamientos	4,00	6,75	-	-	27,00	
	4,00	1,00	-	-	4,00	
Entronques con marcas existentes TO-20	2,00	10,00	-	-	20,00	
Entronques con marcas existentes	2,00	20,00	-	-	40,00	
						348,00

	0,69	240,12	

3.5.1.2 Marca vial termopl. en caliente blanca 40 cm

Marca vial longitudinal continua, de 40 cm de ancha, realizada con pintura termoplástica en caliente blanca de carreteras, color B-118 UNE 48 103 con una dotación de 3.000 gramos/m2 y aplicación de microesferas reflexivas de vidrio con una dotación de 500 gramos/m2, incluso premarcaje, realmente pintada y medida en obra.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Marca M-4.2 (Ceda el paso) TO-20	1,00	130,00	-	0,67	87,10	
						87,10

1,50	130,65	

3.5.1.3 Pintura plást. en frio blanca (2 c.) cebreado

m2 Superficie realmente pintada en cebreados y pasos de cebra, con pintura plástica en frio de dos componentes blanca de carreteras, color B-118 UNE 48 103 con una dotación de 3.000 gramos/m2 y aplicación de microesferas reflexivas de vidrio con una dotación de 500 gramos/m2, incluso replanteo y plantillas, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Marca tipo M-4.3 (pasos de cebra)	4,00	4,00	0,50	-	8,00	
Marca tipo M-7.2 Isleta TO-20	1,00	20,00	0,50	-	10,00	
						18,00

7,51	135,18	

3.5.1.4 Pintura plást. en frio blanca (2 c.) símbolos

m2 Superficie realmente pintada en símbolos y flechas, con pintura plástica en frio de dos componentes blanca de carreteras, color B-118 UNE 48 103 con una dotación de 3.000 gramos/m2 y aplicación de microesferas reflexivas de vidrio con una dotación de 500 gramos/m2, incluso replanteo y plantillas, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ceda el paso (marca M-6.5)						
TO-20	1,00	1,43	-	-	1,43	
Flechas (M-5.2) de frente						
Nuevo vial	1,00	1,20	-	-	1,20	
						2,63

		2,63	8,85	23,28
3.5.1	**Total subcapítulo SEÑALIZACION HORIZONTAL**			545,40
3.5.2	**SEÑALIZACION VERTICAL**			
3.5.2.1	Señal circular refl. H.I. D=90 cm con poste ud Suministro y colocación de señal circular reflexiva nivel II (H.I.), troquelada, de chapa de acero de 90 cm de diámetro, sobre poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm de 3,50 m de longitud, tapado en su parte superior, incluso excavación a máquina, cimiento de hormigón HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R de 50x50x60 cm, carga de residuos resultantes, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente ejecutada.			

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
TO-20						
R-101	1,00	-	-	-	1,00	
R-400a	1,00	-	-	-	1,00	
R-400c	1,00	-	-	-	1,00	
						3,00

		3,00	81,69	245,07
3.5.2.2	Señal circular refl. H.I. D=60 cm con poste ud Suministro y colocación de señal circular reflexiva nivel II (H.I.), troquelada, de chapa de acero de 60 cm de diámetro, sobre poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm de 3,20 m de longitud, tapado en su parte superior, incluso excavación a máquina, cimiento de hormigón HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R de 50x50x60 cm, carga de residuos resultantes, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente ejecutada.			

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Nuevo vial						
R-101	2,00	-	-	-	2,00	
						2,00

		2,00	49,23	98,46
3.5.2.3	Señal triangular refl. H.I. L=135 cm con post ud Suministro y colocación de señal triangular reflexiva nivel II (H.I.), troquelada, de chapa de acero de 135 cm de lado, sobre poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm de 3,60 m de longitud, tapado en su parte superior, incluso excavación a máquina, cimiento de hormigón HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R de 50x50x60 cm, carga de residuos resultantes, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente ejecutada.			

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
TO-20						
P-1c	1,00	-	-	-	1,00	
R-1	1,00	-	-	-	1,00	
						2,00

91,42 | 182,84

3.5.2.4 Señal cuadrada refl. H.I. L=60 cm con poste

ud Suministro y colocación de señal cuadrada reflexiva nivel II (H.I.), troquelada, de chapa de acero de 60 cm de lado, sobre poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm de 3,20 m de longitud, tapado en su parte superior, incluso excavación a máquina, cimiento de hormigón HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R de 50x50x60 cm, carga de residuos resultantes, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Nuevo vial						
S-13	2,00	-	-	-	2,00	
						2,00

58,62 | 117,24

3.5.2 Total subcapítulo SEÑALIZACION VERTICAL 663,52

3.5.3 BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

3.5.3.1 Barrera rigida de hormigón

Montaje de barrera rígida de hormigón, previamente desmontada y almacenada, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Arcen exterior nuevo vial - TO-20	1,00	110,00	-	-	110,00	
						110,00

3,49 | 383,90

3.5.3.2 Barrera met. simple BMSNA4/T h=1,50 m

m Suministro y colocación de barrera metálica de seguridad simple en margenes de carretera, tipo BMSNA4/T, de chapa de acero galvanizada de 3 mm de espesor, con poste tubular cerrado metálico de 120x55 mm de 1,50 m de longitud cada 4,00 m, incluso conector C-132, separador, captafaro de doble cara con nivel II de reflectancia (H. I.), juego de tornilleria y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Conexion nuevo vial - TO-20	1,00	24,00	-	-	24,00	
	1,00	8,00	-	-	8,00	
						32,00

11,97 | 383,04

3.5.3.3 Terminal abatim. 8,2 m con poste tubular

ud Terminal de abatimiento de barrera metálica de seguridad de 8,2 m de longitud, compuesto de 2 tramos de barrera de chapa de acero galvanizada de 3 mm de espesor, con poste tubular cerrado metálico de 120x55 mm de 1,50 y 2,00 m cada 2,00 m, incluso conector C-132, pieza en ángulo, tope

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

final, juego de tornilleria y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Conexion nuevo vial - TO-20	2,00	-	-	-	2,00	
						2,00

2,00 150,70 301,40

3.5.3.4 Barandilla metálica tipo SOL

m Barandilla metálica tipo SOL, fabricada con pletina de 40 x 10 mm de espesor, formando dos rectángulos con crucetas unidas entre sí por tubo perforado de 90 x 10 mm de espesor y pasamanos de tubo de media caña de 50 x 25 x 1,5 mm de espesor tapado en sus dos extremos, incluso perforación en acera, colocación y mortero de fijación, totalmente terminada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Final acera Sur	1,00	10,00	-	-	10,00	
Final acera Norte	1,00	5,00	-	-	5,00	
						15,00

15,00 53,49 802,35

3.5.3 Total subcapítulo BALIZAMIENTO Y DEFENSAS 1.928,70

3.5 Total subcapítulo SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DE 3.137,62

3.6 SOLUCIONES AL TRÁFICO

3.6.1 Marca vial acrílica amarilla 10 cm

Marca vial longitudinal continua, de 10 cm de ancha, realizada con pintura acrílica amarilla de carreteras con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas reflexivas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, incluso premarcaje, realmente pintada y medida en obra.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Desvío	3,00	200,00	-	-	600,00	
						600,00

600,00 0,17 102,00

3.6.2 Señal circular refl. H.I. D=60 cm con poste

ud Suministro y colocación de señal circular reflexiva nivel II (H.I.), troquelada, de chapa de acero de 60 cm de diámetro, sobre poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm de 3,20 m de longitud, tapado en su parte superior, incluso excavación a máquina, cimiento de hormigón HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R de 50x50x60 cm, carga de residuos resultantes, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Desvío	4,00	-	-	-	4,00	
						4,00

4,00 49,23 196,92

3.6.3 Señal triangular refl. H.I. L=70 cm con poste

ud Suministro y colocación de señal triangular reflexiva nivel II (H.I.), troquelada, de chapa de acero de 70 cm de lado, sobre poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm de 3,00 m de longitud, tapado en su parte superior, incluso excavación a

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

máquina, cimiento de hormigón HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R de 50x50x60 cm, carga de residuos resultantes, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Desvío	4,00	-	-	-	4,00	
					4,00	41,89	167,56

3.6.4 Cartel de chapa de acero reflexivo H.I.

m2 Suministro y colocación de cartel de chapa de acero galvanizada reflexivo nivel II (H.I.), troquelado, incluso parte proporcional de postes galvanizados de 100x50x3 mm tapados en su parte superior, excavación a máquina, cimentación de hormigón HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R, carga de residuos resultantes, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente ejecutado.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Desvío	2,00	-	2,50	2,45	12,25	
					12,25	105,02	1.286,50

3.6.5 Barrera de seguridad de plástico

m Barrera de seguridad rellenable, de material plástico reflectante nivel II (H.I.), blanca y roja, incluso colocación, relleno, mantenimiento y retirada. (Amortizable en 10 usos).

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Desvío	1,00	160,00	-	-	160,00	
					160,00	6,11	977,60

3.6.6 Cono polietileno normal 500 mm

ud Cono de polietileno normal de 500 mm, incluso colocación, mantenimiento y retirada. (Amortizable en 4 usos).

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Desvío	25,00	-	-	-	25,00	
					25,00	2,12	53,00

3.6.7 Piqueta de borde reflexiva H.I. TB-7

ud Piqueta de borde reflexiva nivel II (H.I.), tipo TB-7, de 10x30 cm, incluso colocación, mantenimiento y retirada. (Amortizable en 2 usos).

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Desvío	25,00	-	-	-	25,00	
					25,00	3,80	95,00

3.6 Total subcapítulo SOLUCIONES AL TRÁFICO 2.970,82

3.7 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

3.7.1 Cala manual busqueda servicio afectado

ud Partida alzada a justificar para la realización de cala manual para la búsqueda de servicio afectado por las obras, incluso demolición y retirada de material.

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Busqueda red actual	1,00	-	-	-	1,00	
						1,00

275,92 275,92

3.7.2 Excavación de zanjas con acopio

m3 Excavación en zanjas con medios mecánicos en cualquier clase de terreno, con acopio de tierras a los bordes de la excavación, perfilado del fondo, sin carga ni transporte, incluyendo replanteo, terminación a mano en donde sea necesario, completamente ejecutada y medida sobre perfil.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Canalizacion						
Carril aceleracion	1,00	140,00	0,50	0,75	52,50	
Conexion red existente	1,00	20,00	0,50	0,75	7,50	
						60,00

2,11 126,60

3.7.3 Relleno localizado c/productos excavación

m3 Relleno localizado de zanjas, de trasdós de muros o de obras de fábrica, realizado con suelos procedentes de la excavación, incluso transporte interior, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, completamente ejecutado y medido sobre planos.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Excavacion	1,00	60,00	-	-	60,00	
A deducir tubos	-6,28	0,05	0,05	160,00	-2,51	
						57,49

1,65 94,86

3.7.4 Canalización 2 tubos PE 90 mm acera

m Suministro y colocación bajo acera o zona terriza de canalización subterránea formada por dos tubos de polietileno corrugado de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de 90 mm de diámetro exterior color rojo, incluso nivelación de la superficie de asiento, cortes, cable guia, cinta avisadora de plástico con la inscripción de "Alumbrado público" y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutada y medida según planos como longitud total de la conducción.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Canalizacion						
Carril aceleracion	1,00	140,00	-	-	140,00	
Conexion red existente	1,00	20,00	-	-	20,00	
						160,00

4,26 681,60

3.7.5 Arqueta pref. 50x50x50 int. y tapa fundición

ud Suministro y colocación de arqueta prefabricada de hormigón sin fondo y con tapa de fundición ductil tipo B-125, de dimensiones interiores 50x50x50 cm y exteriores 60x60x50 cm, incluso excavación suplementaria a mano, relleno del hueco sobrante con suelo seleccionado de préstamos, carga de residuos resultantes y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Carril aceleracion	6,00	-	-	-	6,00	
Conexion red existente	1,00	-	-	-	1,00	
						7,00

49,40 345,80

3.7.6 Cimentación para soporte de 7 a 12 m

ud Cimentación para soporte entre 7 y 12 m de altura, de dimensiones 80x80x120 cm, en hormigón HNE 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5R de central, incluso excavación suplementaria a máquina, relleno del hueco sobrante con suelo seleccionado de préstamos, pernos de anclaje, codo de PVC 90º de 110 mm de diámetro, carga de residuos resultantes y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Carril aceleracion	6,00	-	-	-	6,00	
						6,00

55,48 332,88

3.7.7 Báculo metálico galvan. h=7 m b=0,65 m

ud Suministro y montaje de báculo troncocónico de 7 m de altura con brazo de 0,65 m de saliente, fabricado en chapa de acero al carbono con acabado mediante galvanizado en caliente, provisto de puerta de registro con tornillo para toma de tierra, pletina para fijación de caja de conexiones, placa de anclaje, aro de refuerzo y cartelas, incluso prueba en servicio y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutada y en perfecto estado de funcionamiento.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Carril aceleracion	6,00	-	-	-	6,00	
						6,00

189,31 1.135,86

3.7.8 Luminaria PHILIPS IRIDIUM4 BGP502 85-4s/730 o similar

ud Luminaria de leds PHILIPS osimilar, modelo IRIDIUM 4 BGP502 1xLED85-4S/730 DM11o similar; garantía de fabricante de 10 años (driver, bloque óptico de leds y para resto luminaria); color a definir por la Dirección Facultativa; acoplamiento a brazo (42-60 mm) o columna (60-76 mm); clase II; IP66; IK09; homologación IAC alumbrado ambiental; pequeño material y accesorios; totalmente instalado conexionado y funcionando.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Carril aceleracion	6,00	-	-	-	6,00	
						6,00

245,20 1.471,20

3.7.9 Linea alumbrado publico 4 (1x16)+T 35

m Suministro e instalación de linea de alimentacion para alumbrado publiuco formada por conductores de cobre 4 (1x16) mm2 de sección, con recubrimiento RZ-1 libre de halógenos, para tensión nominal de 0,6/1 KV en instalación subterránea, con cable tierra de 35 mm2 de seccion, incluso prueba en servicio y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutado y en perfecto estado de funcionamiento.

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Cableado						
Carril aceleracion	1,00	140,00	-	-	140,00	
Conexion red existente	1,00	20,00	-	-	20,00	
						160,00

4,83 772,80

3.7.10 Conductor termoplástico de 3x2,5 mm2

m Suministro e instalación de conductor termoplástico especial cilíndrico de 3x2,5 mm2 de sección, para instalación en interior de soporte, incluso prueba en servicio y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutado y en perfecto estado de funcionamiento.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Interior báculos						
Báculos de 7 m	6,00	8,00	-	-	48,00	
						48,00

0,74 35,52

3.7.11 Pica de acero cobrizado de 2 m.

ud Suministro y colocación de pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro para toma de tierra, enterrada en arqueta y unida a soporte ó red de tierras mediante tornillo o soldadura aluminotermica a T de cobre, incluso cable de cobre desnudo, prueba en servicio y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutada y en perfecto estado de funcionamiento.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Carril aceleracion	6,00	-	-	-	6,00	
						6,00

11,52 69,12

3.7.12 Brida de cobre para pica de tierra

ud Suministro y colocación de brida de cobre para toma de tierra, incluso prueba en servicio y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutada y en perfecto estado de funcionamiento.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Carril aceleracion	6,00	-	-	-	6,00	
						6,00

1,01 6,06

3.7.13 Conexiones eléctricas

Partida alzada a justificar para las conexiones eléctricas.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
						1,00

735,76 735,76

3.7 Total subcapítulo RED DE ALUMBRADO PÚBLICO 6.272,11

3.8 ORD. ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

3.8.1 RED DE RIEGO

3.8.1.1 Acometida a red municipal Ø 50 mm PN 16 atm

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

ud Acometida de la red de riego a la red municipal, hasta una longitud máxima de 10 m, realizada con tubería de polietileno de alta densidad PE-100 de diámetro exterior De=90 mm y una presión nominal de 16 atm (Norma fabricacion UNE-EN 12201-2), incluso excavación y posterior relleno, arqueta integral de fundición sobre base de hormigón, collarín de toma, contador, válvula de corte de esfera, permisos, supervisión, vigilancia, proyectos de ingeniería propia, actos administrativos, puesta en marcha de la instalación, parte proporcional de elementos de unión, cortes, biselados, accesorios, piezas especiales y medios auxiliares, completamente ejecutada y en funcionamiento.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Conexiones a red abastecimiento						
Acera Sur	1,00	-	-	-	1,00	
Acera Norte	1,00	-	-	-	1,00	
						2,00

2,00 | 192,73 | 385,46

3.8.1.2 Centro control goteo 2 estaciones Ø 1"

ud Suministro y montaje de centro de control en instalación de riego por goteo para dos estaciones de 1", formado por válvula de esfera de latón, válvulas antisifón y de lavado, filtro de anillas, manómetro, electroválvula, programador de riego autónomo resistente al agua, regulador de presión, arqueta de polietileno de alta densidad de 54x38x32 cm y parte proporcional de medios auxiliares, completamente instalado y en funcionamiento.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Red alcorques acera Sur	1,00	-	-	-	1,00	
Red alcorques acera Norte	1,00	-	-	-	1,00	
						2,00

2,00 | 308,76 | 617,52

3.8.1.3 Tub. polie. AD PE-100 De=32 mm 16 atm i/arena

m Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad PE-100 para uso alimentario, de diámetro exterior De=32 mm y una presión nominal de 16 atm, suministrada en rollos (Norma fabricacion UNE-EN 12201-2), sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, incluso apertura y relleno de zanja, parte proporcional de válvulas, elementos de unión, cortes, biselados, accesorios, piezas especiales y parte proporcional de medios auxiliares, completamente colocada en fondo de zanjas y medida según planos como longitud total de la conducción.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Red principal	1,00	70,00	-	-	70,00	
						70,00

70,00 | 4,43 | 310,10

3.8.1.4 Riego árbol por goteo incluso conexión

ud Riego de arbol por goteo subterráneo, compuesto por un anillo de 2,0 m de longitud de tubería de polietileno de baja densidad PE-32 de diámetro exterior De=16 mm y una presión

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

nominal de 0,60 Mpa con goteros integrados, autorregulados y autolimpiantes, termosoldados en el interior de la pared a una equidistancia de 33 cm, para un caudal de 2,4 l/h a una presión de 0,05 a 0,04 Mpa, incluso parte proporcional de tubería de alimentación de polietileno de 16 mm, colocada en el interior de tubo corrugado de 90 mm de diámetro exterior, elementos de unión, cortes, accesorios y piezas especiales, apertura y tapado de zanjas para situación (30 cm de profundidad para la tubería de alimentación y 15 cm para la de goteo) y medios auxiliares, totalmente instalado y en funcionamiento.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Alcorques acera Sur	4,00	-	-	-	4,00	
Alcorques acera Norte	6,00	-	-	-	6,00	
						10,00

	7,60	76,00

3.8.1.5 Boca de riego

ud Suministro y montaje de boca de riego bayoneta de 3/4", totalmente instalada y medida la unidad instalada en obra.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Acera Norte	1,00	-	-	-	1,00	
						1,00

	43,37	43,37

3.8.1.6 Arqueta pref. 50x50x50 int. y tapa fundición

ud Suministro y colocación de arqueta prefabricada de hormigón sin fondo y con tapa de fundición ductil tipo B-125, de dimensiones interiores 50x50x50 cm y exteriores 60x60x50 cm, incluso excavación suplementaria a mano, relleno del hueco sobrante con suelo seleccionado de préstamos, carga de residuos resultantes y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Acera Norte	1,00	-	-	-	1,00	
						1,00

	49,40	49,40

3.8.1.7 Telegestion del sistema de riego

ud Suministro y montaje de unidad de telegestion formada por estacion base, tarjeta de datos y placa solar, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
						1,00

	1.161,09	1.161,09

3.8.1 Total subcapítulo RED DE RIEGO 2.724,84

3.8.2 JARDINERIA

3.8.2.1 Plantación Ciruelo de jardin (Prunus cerasifera) p=18/20 cm cont

ud Suministro en contenedor y plantación de Prunus cerasifera "Pissardii" (Ciruelo de jardín) de perímetro comprendido entre 18 y 20 cm, suministrado en airpot o contenedor

Clave	Descripción	Medición	Precio	Importe

antiespiralizante, incluso apertura con medios mecánicos de hoyo de 0,80x0,80x0,60 cm, relleno y apisionado del fondo del hoyo para evitar asentamientos de la planta, tutores, abonado, formación de alcorque, carga de residuos sobrantes, primer riego y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutada.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
En acera Sur	4,00	-	-	-	4,00	
En acera Norte	6,00	-	-	-	6,00	
						10,00

10,00 89,33 893,30

3.8.2.2 Riego adicional de arbolado y arbustos

ud Riego adicional de arbolado y arbustos con cisterna, con una dosis aproximada de 50 litros por unidad.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ciruelo jardin	10,00	-	-	-	10,00	
						10,00

10,00 0,28 2,80

3.8.2 Total subcapítulo JARDINERIA 923,80

3.8 Total subcapítulo ORD. ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISA 3.648,64

3.9 VARIOS

3.9.1 P.A. limpieza y terminación de las obras

ud Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras, según OC 15/2003.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
						1,00

1,00 229,93 229,93

3.9.2 PA reposicion servicios no detectados

ud Partida alzada a justificar para la reposicion de servicios no detectados.

Comentario	Unidad	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
	1,00	-	-	-	1,00	
						1,00

1,00 459,86 459,86

3.9 Total subcapítulo VARIOS 711,12

Total capítulo 59.413,26