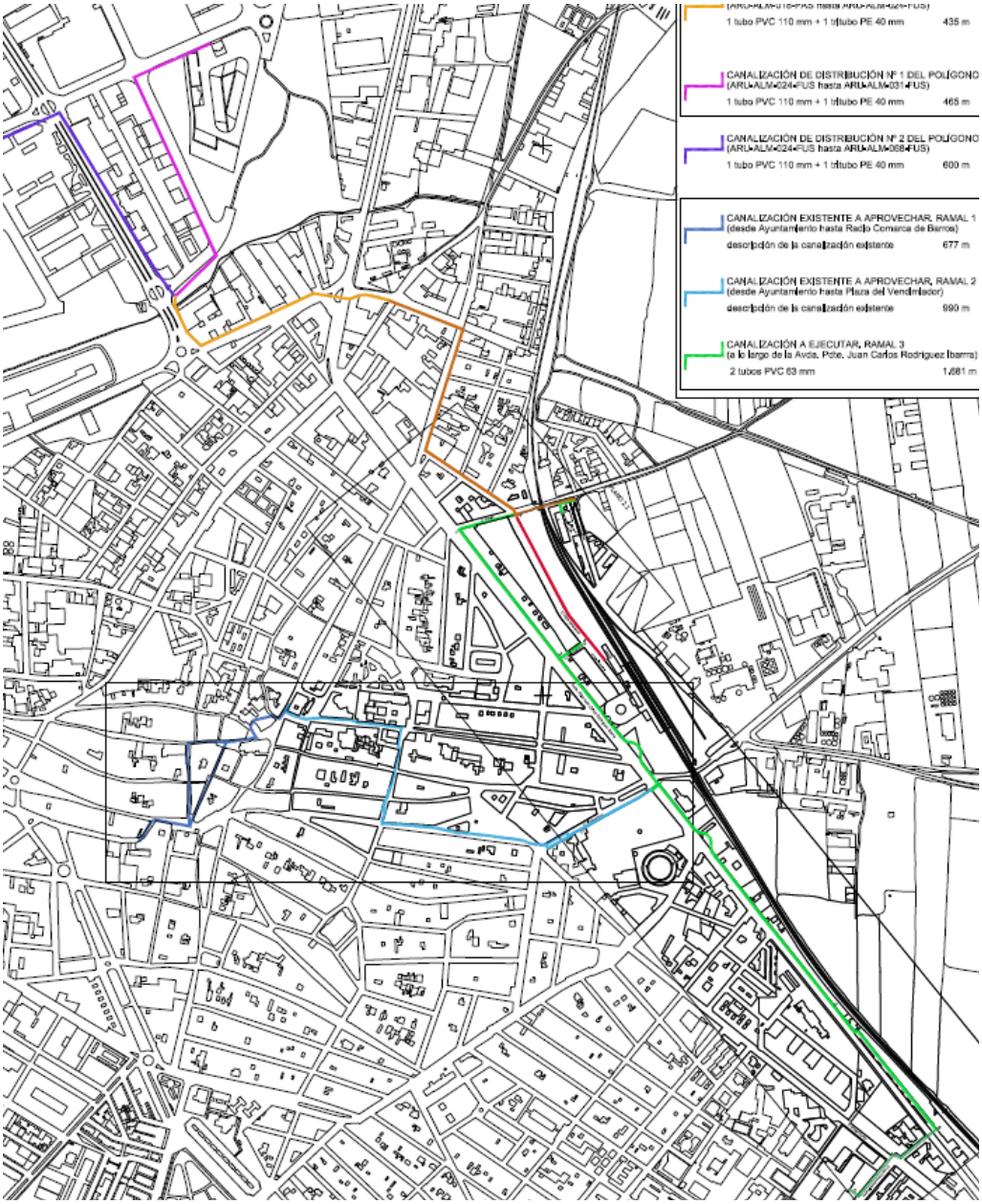
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA EN ALMENDRALEJO



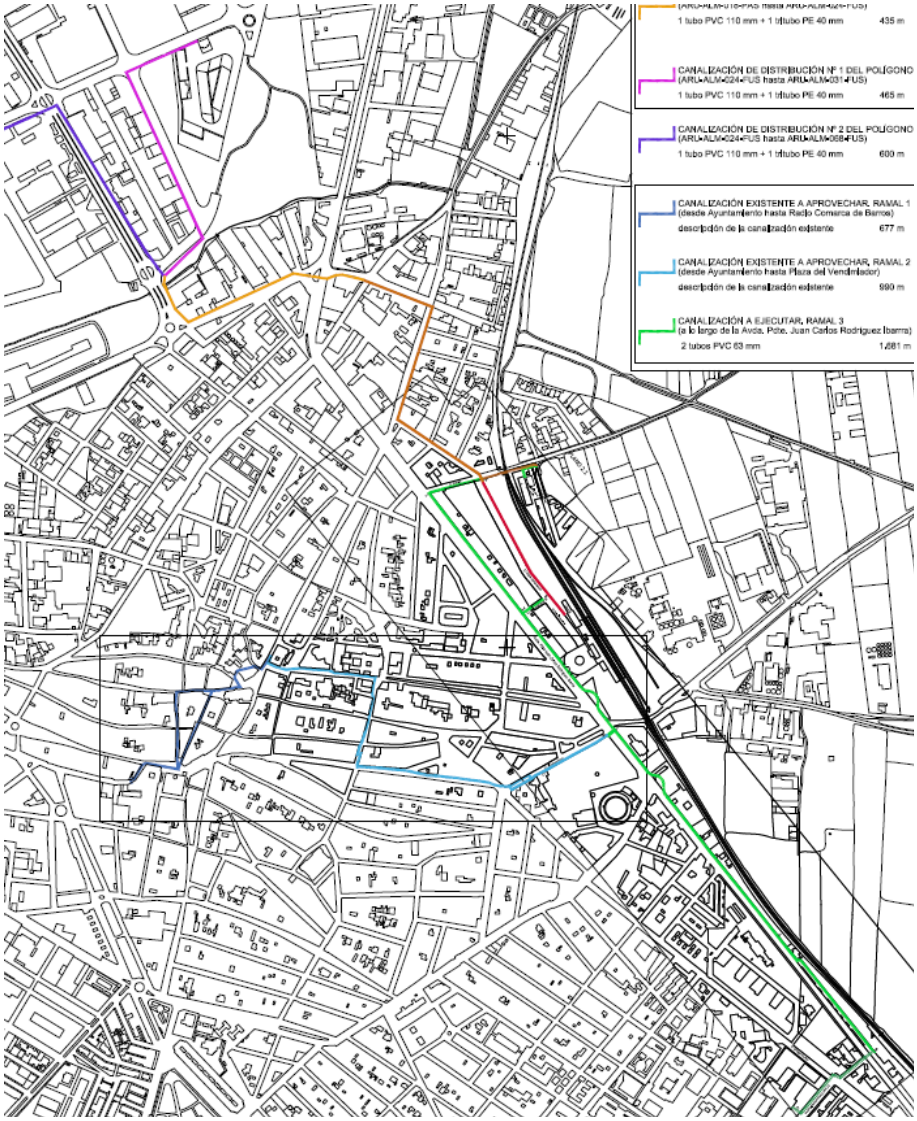
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ARQUITECTO : ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS. TÉCNICO INFORMÁTICO: JOSÉ JUAN IGLESIAS REBOLLO

ABRIL 2015

PROYECTO DE AMPLAICIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA EN ALMENDRALEJO.

MEMORIA



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ARQUITECTO : ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS. TÉCNICO INFORMÁTICO: JOSÉ JUAN IGLESIAS REBOLLO

ABRIL 2015

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1 DATOS GENERALES 3
1.1 PROMOTOR, SITUACIÓN Y PROYECTISTAS. 3
1.2 OBJETO DEL PROYECTO 3
1.3 OBRA CIVIL 4
1.3.1 GENERALIDADES 4
1.3.2 EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS 5
1.3.3 CANALIZACIONES 5
1.3.4 ARQUETAS 6
1.4 INSTALACIONES 7
2 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA 10
2.1 ANTECEDENTES 10
2.2 TOPOLOGÍA DE LA RED Y TECNOLOGÍAS IMPLICADAS 11
2.3 NOMENCLATURA DE RED 11
2.3.1 ARQUETAS 12
2.3.2 CABLES Y FIBRAS ÓPTICAS 13
2.3.3 CAJA PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN 14
2.3.4 CAJAS DE EMPALME/DISTRIBUCIÓN (TORPEDOS) 15
2.3.5 PUNTOS DE INTERCONEXIÓN CON RCT 15
2.3.6 CAJAS DE DISTRIBUCIÓN EN EDIFICIOS 15
2.3.7 CAJAS DE TERMINACIÓN EN EDIFICIOS 15
2.3.8 BANDEJAS DE PARCHEO EN EDIFICIOS 15
2.4 ELEMENTOS DE LA RED 16
2.4.1 RAMAL DE FIBRA ÓPTICA 1: MONSALUD – RCB 16
2.4.2 RAMAL DE FIBRA ÓPTICA 2: MONSALUD – SSB – RAMAL 3 19
2.4.3 RAMAL DE FIBRA ÓPTICA 3: AVENIDA PRESIDENTE JUAN CARLOS RODRÍGUEZ IBARRA 22
2.4.4 RAMAL DE FIBRA ÓPTICA 4: UNIÓN DEL RAMAL 3 CON EL CENTRO DE EINNOVACIÓN EMPRESARIAL 28
2.4.5 FIBRAS ÓPTICAS PUNTO A PUNTO 30
2.4.6 ENLACES DE COMUNICACIONES 1000BASE-LX 32
2.4.7 CORRESPONDENCIA ENTRE MATERIALES Y TIPOS DE MATERIALES 33
3 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA. 35

4 RESUMEN DE PRESUPUESTO 36
5 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 37
6 ÍNDICE DE LOS DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO. 37
1.- MEMORIA 37
2.- PLANOS 37
3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 37
4.- PRESUPUESTO 37
5.- ANEXO1: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 38
6.- ANEXO 2: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (RCD) 38

1 DATOS GENERALES

1.1 PROMOTOR, SITUACIÓN Y PROYECTISTAS.

NOMBRE DEL PROYECTO:

Proyecto de ampliación de la red de fibra óptica en Almendralejo

SITUACIÓN:

Diversas vías públicas del núcleo urbano principal de Almendralejo, tomando como base la antigua travesía de la N 630 (actual Avda. Presidente Juan Carlos Rodríguez Ibarra) y calles adyacentes.

PROMOTOR:

El presente trabajo lo encarga el Ayuntamiento de Almendralejo a través de su Alcaldía Presidencia, con domicilio en la Calle Mérida, 2 de Almendralejo

PROYECTISTAS :

El presente proyecto ha sido redactado conjuntamente por técnicos de la Sección de Proyectos, Obras y Servicios y por la Sección de Informática del Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo.

Los técnicos redactores del proyecto son :

- En cuanto a obra civil, D. Ángel Méndez Baños, arquitecto municipal
- En cuanto instalaciones, D. José Juan Iglesias Rebollo, técnico informático de gestión de seguridad y comunicaciones.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente documento para describir las actuaciones necesarias para:

- Reorganizar, reforzar y ampliar la Red Corporativa de Comunicaciones Seguras del Ayuntamiento de Almendralejo (en adelante Red Municipal), mediante el despliegue de nuevos ramales de fibra óptica por el casco urbano del Municipio.
- Aprovechar estos nuevos ramales de fibra óptica para el establecimiento de nuevos enlaces de telecomunicaciones punto a punto entre determinados edificios municipales.
- El despliegue se llevará a cabo de tal forma que se permita en un futuro la extensión de los nuevos ramales de fibra óptica objeto de este proyecto para ampliar aún más la cobertura de la Red Corporativa.

1.3 OBRA CIVIL

1.3.1 GENERALIDADES

- Señalización y balizamiento de las obras

Se señalizarán las obras, especialmente su perímetro. El número de señales y balizas a utilizar será el suficiente para cada ubicación, debiendo aportarse los carteles indicativos que indique el Ayuntamiento de Almendralejo y cumpliendo en todo caso con la legislación vigente y con las normas adicionales que dicte la jefatura de tráfico local.

Se seguirán también las directrices del preceptivo Plan de Seguridad y Salud de la empresa contratista adjudicataria de las obras.

- Permisos y precauciones

Dado que las obras se ejecutarán sobre vías públicas e inmuebles de titularidad municipal, no se considera necesario obtener previamente a su inicio ningún permiso de paso u ocupación.

Sin embargo, durante la ejecución de las obras pueden ser precisos otos permisos, licencias o autorizaciones para:

-interrupción o desvío de la circulación rodada o peatonal

-transporte e materiales

-uso de medios que puedan entrañar riesgos o molestias graves

-almacenamiento de materiales en la vía pública o en propiedades particulares

-empleo de energía eléctrica o agua procedente de sus respectivas redes de distribución

-tala o poda de árboles.

-cruces con líneas de energía eléctrica

Por lo que respecta a precauciones a tener en cuenta, las más importantes son las siguientes:

-En cruces de calles o carreteras o en accesos a edificios se dispondrán pasos sobre las zanjas formados por planchas de acero de espesor suficiente para la anchura de la zanja a cubrir y barandillas si el paso es peatonal.

-Las bocas de riego, hidrantes, imbornales, tapas de acceso a los servicios de gas, agua o electricidad deben quedar totalmente expeditas de materiales, escombros y herramientas.

-Las calzadas no deberán quedar, durante la ejecución de los trabajos, con una anchura libre para el tráfico inferior a 3 m para cada sentido de circulación. Cuando esto no sea posible, podrá optarse por cortar el tráfico (siempre que se disponga del correspondiente permiso) o utilizar otras técnicas como trabajo en mina o perforación subterránea.

-Para prevenir el riesgo eléctrico, o explosiones o intoxicaciones, hay que conocer la situación exacta de las conducciones eléctricas y de gas, solicitando información a las empresas de distribución de la zona (Endesa, Gas Extremadura). Si fuese indispensable modificar la posición de alguna de estas conducciones, será la empresa propietaria de las instalaciones la que efectúe el cambio de posición, así como la reparación de los posibles daños que se puedan ocasionar a sus instalaciones en el transcurso de los trabajos.

-Las excavaciones se protegerán con barandillas de altura mínima de 1 m que se dispondrán a una distancia mínima de 60 respecto del borde superior.

- Separaciones con otros servicios

En los tramos de nueva canalización se cumplirá lo indicado en la norma UNE 133100 y en la legislación vigente, que en el momento de redacción de este proyecto incluye –en cuanto a los servicios de redes de energía eléctrica- los Reglamentos Electrotécnicos de Baja y Alta Tensión.

Como norma general, las separaciones respecto a las conducciones de otros servicios serán como mínimo de 20 cm en cualquier dirección.

1.3.2 EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS

- Trazado

Se efectuará el replanteo de la obra proyectada asegurándose de la inexistencia de obstáculos en el emplazamiento previsto y, en particular, se investigará la ausencia de impedimentos en el subsuelo mediante calicatas de reconocimiento. Así mismo, se utilizarán equipos de detección cuando la complejidad del trazado lo requiera o siempre que la Dirección de Obra lo considere conveniente.

Las catas, de 70 cm de anchura mínima, se realizarán en los puntos de ubicación de cada cámara de registro o arqueta y, al menos, en un punto intermedio de cada sección de canalización. Tendrán una profundidad mínima de 10 cm superior a la excavación necesaria para la obra en el punto considerado

El trazado tendrá el menor número de curvas y éstas el mayor radio de curvatura posible, de modo que se minimicen las tensiones de tendido de cables.

- Excavaciones

La rotura de pavimentos se efectuará de acuerdo con las disposiciones municipales, procurando conservar los elementos del pavimento que tengan valor con vistas a su posible aprovechamiento. Del mismo modo, se procurará afectar lo mínimo posible a la vegetación existente a lo largo del trazado.

La rotura de pavimentos se afectará según de especifica en el apartado correspondiente del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

1.3.3 CANALIZACIONES

- Dimensiones y características

Dado que el casco urbano de Almendralejo no dispone de galerías o canalizaciones adecuadas para albergar en su interior cables de fibra óptica a lo largo del trazado descrito en este proyecto, se hace imprescindible la ejecución de nuevas canalizaciones para la ampliación de la red.

El tendido de la nueva canalización estará formado por dos (2) tubos de plástico no propagador de llama y de pared interior lisa, según norma UNE 50086 para los de PVC o UNE 53131 para los de PE. El diámetro interior de los tubos será de 63 mm.

Estos tubos se colocarán en el interior de zanjas excavadas al efecto y embutidos en un lecho de arena de 20 cm de canto. Cada tramo de zanja discurrirá entre dos arquetas consecutivas, o bien entre una arqueta y un pasamuros de entrada a los edificios.

Encima del lecho de arena que alojará las canalizaciones se repondrá la solera de hormigón en masa, con un espesor medio de 15 cm y posteriormente el pavimento o solado, con características idénticas al existente en cada entorno.

- Condiciones de instalación

Se dejarán sendas guías en los conductos vacíos, que serán de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, debiendo sobresalir al menos 20 cm en los extremos de cada tubo.

Cuando en un tubo se aloje más de un cable, la sección ocupada por los mismos (comprendiendo su aislamiento, relleno y cubierta exterior) no será superior al 40% de la del tubo o conducto.

Su ubicación final, objeto de la Dirección de la Obra, será la prevista en Planos, salvo que por razones de conveniencia los operadores de los distintos servicios y/ o el promotor propongan otra alternativa, que será evaluada en su caso.

Por lo demás, deberán seguirse las indicaciones referidas en el correspondiente apartado del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

1.3.4 ARQUETAS

- Tipos

En el presente proyecto se consideran 3 tipos de arqueta:

-Tipo 1 o arquetas normales o arquetas de paso:

Serán de dimensiones 40x40 cm por 60 cm de profundidad.

Se ubican en cada cruce o intersección o cambio brusco de dirección y, como máximo, cada 60 m de distancia.

Se prevén 16 unidades de arquetas tipo 1.

-Tipo 2 o arquetas especiales:

Serán de dimensiones 70x70 cm por 105 cm de profundidad.

Se ubican en el encuentro del tronco principal de la canalización con cada uno de los ramales

Se prevén 5 unidades de arquetas tipo 2

-Tipo 3 o arqueta para la caja de distribución.

Tendrá unas dimensiones mínimas interiores de 60 x 60 x 80 cm y se ubicará en las proximidades de la esquina de la Avda. Pdte. Juan Carlos Rodríguez Ibarra con la Plaza del Vendimiador (junto al cerramiento del Parque de La Piedad)

Solo se prevé una arqueta de este tipo.

Nota: *De acuerdo con la norma UNE1331000, en función de sus dimensiones interiores las arquetas de tipo1 se consideran arquetas de clase A y las de tipo 2 y tipo 3, de clase B.*

Las arquetas podrán ser prefabricadas o construidas in situ (que es como se presupuestan en el presente proyecto) y serán marcadas con la normativa UNE correspondiente de obligado cumplimiento. Sus detalles constructivos específicos, sí como el de sus tapas asociadas se detallan en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

- Condiciones de instalación

Para el emplazamiento de las arquetas en el terreno deberán tenerse en cuenta los siguientes factores:

-el proyecto y la red portadora de telecomunicaciones.

-la configuración vial.

-las comprobaciones de trazado admisible según UNE 133100 de las secciones de canalización que confluyen en el registro o arqueta.

-los condicionantes de obstáculos sobre el terreno y en el subsuelo por presencia de otros servicios.

-los condicionantes establecidos por el Ayuntamiento y otros organismos oficiales competentes.

Las arquetas no se colocarán sobres prismas de canalización, siempre que sea posible. Su ubicación final, objeto de decisión por la Dirección de Obra, será la prevista en planos, salvo que por razones de conveniencia de los operadores de los distintos servicios y / o el promotor se proponga otras alternativas, que, en su caso, serán evaluadas.

Todas las arquetas dispondrán de tapa de fundición con las dimensiones y características constructivas específicas que dicta el correspondiente apartado del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

1.4 INSTALACIONES

Las instalaciones a ejecutar son principalmentes las siguientes:

- **Tendido de cables de fibra óptica.** El tendido de cables de fibra óptica se divide en tres ramales, con sus correspondientes accesos a edificios:
    - Ramal 1: Monsalud – Servicios Sociales de Base – Ramal 3.

- Acceso a los Servicios Sociales de Base (en adelante SSB).
- Ramal 2: Monsalud – Radio Comarca de Barros.
  - Acceso a Radio Comarca de Barros (en adelante RCB).
- Ramal 3: A lo largo de la avenida Presidente Juan Carlos Rodríguez Ibarra, entre los cruces con las calles Alange, al norte, y prolongación de Juan Campomanes Puerto, al sur.
  - Acceso al solar del Silo y la Factoría de la Innovación.
  - Acceso a la Residencia de Investigadores (en adelante Residencia).
- Ramal 4: Une el punto de terminación norte del Ramal 3 (cruce con la calle Alange), con el Polígono Industrial Las Picadas I, siguiendo el siguiente recorrido hasta llegar a las inmediaciones del Centro de Innovación Empresarial:

  Calle Alange, calle Enrique Triviño, calle Zugasti, calle Almendro, rodeo de la rotonda de la N630 hacia la Avenida de A Rúa, Avenida de A Rúa calle Mecánica, calle Industrial y calle Vapor hasta la esquina donde se ubica el Centro de Innovación Empresarial.
  - Acceso al Centro de Innovación Empresarial (en adelante CIE).

Cada ramal puede dividirse en varios tramos o secciones. Asimismo, cada acceso constituye en sí mismo una sección. Para dichas secciones se proyecta el uso de uno de los conductos de la canalización con un cable de fibra óptica. La cantidad de fibras en cada sección de cable estará determinada en cada punto.

- **Caja principal de distribución.** En la intersección entre la calle Vistahermosa y la avenida Presidente Juan Carlos Rodríguez Ibarra se proyecta la unión, en forma de "T", de los ramales 1 y 3 mediante la instalación de una caja de distribución. Esta caja de distribución dividirá al ramal 3 en dos secciones, por lo que en ella terminan 3 secciones de cable. Esta caja de distribución será de exterior y de instalación mural, proyectándose su colocación en el cerramiento del Parque de la Piedad.

- **Cajas de empalme.** Se proyecta la instalación de cajas de empalme en las arquetas donde se segreguen fibras ópticas de una sección de cable a otra u otras. También se instalarán en los puntos finales de tendido, donde son necesarias para futuras actuaciones.

- **Punto de Interconexión (PI) con la Red Científico Tecnológica del Gobierno de Extremadura (RCT)**. El PI estará formado por un armario de telecomunicaciones de exterior, cuyas características se detallan en el Pliego, y que se ubicará en el cruce de las calles Alange y Clara Campoamor, tal y como se detalla más adelante en la presente Memoria y en los Planos.

- **Caja de distribución de edificio.** Se proyecta la instalación de cajas de distribución en aquellos edificios en los que se lleve a cabo alguna segregación de fibras en su interior. Las fibras serán fusionadas y terminadas en conectores SC/APC en el interior de la cajas de distribución.

- **Caja de terminación en edificio.** Los siguientes edificios disponen de armario rack de comunicaciones de dimensiones reducidas, que no admitirá la instalación de una bandeja de parcheo de fibra óptica:

- RCB.
- SSB.
- Silo.

En estos edificios se proyecta la instalación de una caja que alojará los conectores SC/APC en los que terminarán las fibras ópticas. Estas cajas se ubicarán dentro del o junto al armario rack de comunicaciones WiMax del edificio.

- **Bandejas de parcheo de fibra óptica.** Las fibras ópticas en el interior del resto de edificios terminarán en conectores SC/APC ubicados en nuevas bandejas de parcheo de fibra óptica a instalar en:
  - Palacio de Monsalud, en un armario de comunicaciones existente.
  - Residencia de Investigadores, en el armario de comunicaciones existente.
  - CIE, en el armario de comunicaciones existente.
- **Medidas de los Enlaces de Fibra.** Una vez finalizado el tendido de todos los cables de fibra óptica, tras ejecutarse todos los empalmes por fusión y todas las terminaciones de las fibras ópticas, tal y como se describe en la presente Memoria, se procederá a tomar las medidas reflectométricas en 2ª y 3ª ventanas en ambos sentidos.

Estas medidas también se tomarán para las fibras de reserva terminadas en las correspondientes cajas de empalme.

En cualquier caso, se seguirán las indicaciones detalladas en la sección correspondiente del Pliego Técnico.

- **Módulos transceptores SFP (Small Form-factor Pluggable) 1000BASE-LX.** El establecimiento de los enlaces de comunicaciones punto a punto que se describirán a continuación, requerirá la instalación en los conmutadores de red existentes en los edificios involucrados de los correspondientes módulos transceptores SFP 1000BASE-LX.
- **Establecimiento de los enlaces de comunicaciones punto a punto.** Se proyecta el establecimiento de los siguientes enlaces de comunicaciones punto a punto, con tecnología estándar de fibra óptica Gigabit Ethernet 1000BASE-LX, especificada en la norma IEEE 802.3 Cláusula 38:
  - CPD de Monsalud – Electrónica de Red WiMax de RCB.
  - CPD de Monsalud – Electrónica de Red WiMax de los SSB.
  - CPD de Monsalud – Electrónica de Red WiMax del Silo.
  - CPD de Monsalud – CPD de la Residencia.
  - CPD de Monsalud – CPD del CIE.
- **Medidas básicas de conectividad IP.** Una vez establecidos físicamente los enlaces de comunicaciones se efectuarán pruebas básicas de conectividad IP entre los conmutadores interconectados por cada enlace.

2 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA

2.1 ANTECEDENTES

Los edificios principales del Ayuntamiento de Almendralejo están interconectados mediante fibra óptica, a excepción de SSB, formando una estrella cuyo centro es el Palacio de Monsalud y cuyos vértices son:

- Conventual.
- Centro Cívico.
- Oficina Técnica.
- Servicios Económicos – Policía Local.

Tanto SSB como la mayoría de edificios no principales se conectan a la Red de Comunicaciones Seguras del Ayuntamiento mediante enlaces radio WiMax.

Los enlaces radio WiMax cumplen a la perfección su cometido básico de proporcionar servicios de transporte de voz y datos a la mayoría de edificios periféricos, pero tienen una serie de limitaciones:

- Los enlaces tienen un ancho de banda bastante limitado, que no permite añadir nuevos servicios que hacen un uso intensivo del ancho de banda, como es el caso de la videovigilancia. La limitación de ancho de banda se hace aún más evidente en edificios que conectan las comunicaciones de otros edificios, como es el caso de los Servicios Sociales.
    - Los edificios conectados mediante enlaces punto a punto disponen de un ancho de banda de:
        - Unos 25 Mbps en el caso de los edificios periféricos: Parque de Obras, Matadero, Guardería Infantil, Polideportivo Tomás de la Hera, Palacio del Vino y Albergue.
        - Unos 50 Mbps en el caso de edificios que dan conectividad, a su vez, a otros edificios: Silo, Servicios Sociales, Radio Comarca de Barros (RCB, en adelante). Cabe mencionar aquí que el Palacio del Vino da conectividad a la Guardería Infantil, al Polideportivo Tomás de la Hera y, como veremos a continuación, a la Sede de San José de la Policía Local; y sin embargo está conectado a sólo 25 Mbps.
    - Los edificios conectados mediante enlaces punto a multipunto disponen de un ancho de banda asimétrico, en condiciones óptimas de cobertura, de 15 Mbps de bajada y 5 Mbps de subida: Sede de San José de la Policía Local, Guardas Rurales, Polideportivo San Roque, Oficina de Información Juvenil, Turismo y Cementerio.
- El edificio central de la red de transporte WiMax actual es el Conventual. En este edificio se concentran todas las comunicaciones WiMax y se encaminan hacia el CPD del Palacio de Monsalud por un enlace de fibra óptica. Este hecho hace que el Conventual sea un punto único de fallo, por lo que es necesario conectar directamente el Palacio de Monsalud con

otros edificios de la Red WiMax, y hacerlo mediante fibra óptica, tanto por razones de ancho de banda como por no ser viables nuevos radioenlaces.

Por tanto, la Red Municipal requiere ser reforzada mediante nuevos enlaces de fibra óptica que le proporcionen una mayor robustez, aprovechando las sinergias para extender su cobertura y poder dotar al Municipio de nuevos servicios telemáticos a medio y corto plazo. Los nodos principales de la red WiMax que serán enlazados mediante fibra óptica son los siguientes:

- RCB.
- SSB.
- Silo.

Asimismo, se aprovechará la nueva infraestructura de fibra óptica para enlazar con alto ancho de banda a la Red Corporativa la nueva capacidad de computación instalada en la Residencia.

2.2 TOPOLOGÍA DE LA RED Y TECNOLOGÍAS IMPLICADAS

Como ya se ha mencionado, la topología actual de los enlaces de fibra óptica entre edificios principales del Ayuntamiento es en estrella, siendo su centro el Palacio de Monsalud.

Dada la centralización de algunos servicios TIC, la limitación de presupuesto y la existencia actual de enlaces WiMax que podrán seguir siendo usados como respaldo, se seguirá manteniendo la topología en estrella. Por tanto, se establecerán los siguientes enlaces de comunicaciones, con tecnología estándar de fibra óptica Gigabit Ethernet 1000BASE-LX, especificada en la norma IEEE 802.3 Cláusula 38:

- CPD de Monsalud – Electrónica de Red WiMax de RCB.
- CPD de Monsalud – Electrónica de Red WiMax de los SSB.
- CPD de Monsalud – Electrónica de Red WiMax del Silo.
- CPD de Monsalud – CPD de la Residencia.
- CPD de Monsalud – CPD del CIE.

2.3 NOMENCLATURA DE RED

Antes de pasar a describir los distintos elementos de la red, estableceremos una nomenclatura que permita identificar de forma unívoca todos y cada uno de los elementos de la red: Cables, fibras, distribuidores, cajas de empalme/distribución, etc. De esta forma, toda la infraestructura será documentada y rotulada de acuerdo a esta nomenclatura por el adjudicatario final de la instalación. Especialmente los cables y las propias fibras individuales de los cables, que serán rotuladas en sus conexiones y empalmes.

Se pretende que esta nomenclatura sea válida para futuras extensiones de los ramales de fibra óptica.

2.3.1 ARQUETAS

Distinguiremos dos codificaciones para las arquetas, según se hallen en canalizaciones de ramal o de acceso (A).

Las arquetas de ramal se identificarán siguiendo este criterio:

AR<Q (tipo 1), E (tipo 2), o D (tipo 3)>-<código de ramal>-<número de arqueta en el ramal (3 dígitos)>

Las arquetas de acceso seguirán este otro criterio:

AR<Q (tipo 1), E (tipo 2), o D (tipo 3)>A-<código de edificio>-<número de arqueta en el acceso (2 dígitos)>

Los códigos de ramal y de edificio se detallan en la Tabla 1. Los tipos de arqueta se indican en el apartado 61.3.4. La Tabla 1 muestra la asociación entre esta nomenclatura para arquetas y la utilizada en los planos.

Ramal/Acceso	Nomenclatura Arquitectónica	Nomenclatura de Comunicaciones
Ramal 1 (todas existentes)	Y1 e Y2	ARQ-RML1-00<1 y 2>
	Y3	ARD-RML1-003
	Y4 a Y17	ARQ-RML1-0<04 a 17>
	Y18 e Y19	ARD-RML1-0<18 y 19>
Ramal 2	C1	ARD-RML2-001
	C2 a C52 (existentes)	ARQ-RML2-0<02 a 52>
	CE1 y CE2 (existentes)	ARE-RML2-00<1 y 2>
Ramal 3	T1	ARE-RML3-001
	T2 y T3	ARQ-RML3-00<2 y 3>
	T4	ARE-RML3-004
	T5 a T8	ARQ-RML3-0<05 a 08>
	T9	ARE-RML3-009
	T10 a T13	ARQ-RML3-0<10 a 13>
	T14	ARE-RML3-014
	T15 a T17	ARQ-RML3-0<15 a 17>
	T18	ARE-RML3-018
Acceso Ramal 3 – Silo y Factoría	A1 y A2 (A2 existente)	ARQA-SYF-0<1 y 2>
	F1 a F3 (F1 existente)	ARQA-SYF-0<3 a 5>
Acceso Ramal 3 - Residencia	Punto B (existente)	ARQA-RES-01
Ramal 4	Comienza en T1	ARE-RML3-001
	Pasa por A1 y A2	ARQA-SYF-0<1 y 2>
	El resto son arquetas existentes del Gobierno de Extremadura	
Acceso Ramal 4 – CIE	Punto E (existente)	ARQA-CIE-01

Tabla 1: Arquetas: Relación de nomenclatura arquitectónica y nomenclatura de comunicaciones

2.3.2 CABLES Y FIBRAS ÓPTICAS

Distinguiremos tres tipos de cables: Troncales o de ramal (R), de acceso (A) y de edificio (E).

Los cables de ramal se identificarán de esta forma:

CABR-<número de fibras en el cable (3 dígitos)>-<código del ramal>-<número de sección dentro del ramal (3 caracteres ó 2 dígitos)>

Por otro lado, los cables de acceso a edificios se rotularán así:

CABA-<número de fibras en el cable (3 dígitos)>-<código de ramal>-<código de edificio (3 caracteres)>

Finalmente, los cables de edificio se identificarán así:

CABE-<número de fibras en el cable (3 dígitos)>-<código de edifico (3 caracteres)>-<código de sub-edificio (3 caracteres)>

Cada fibra perteneciente a estos cables se denominará añadiendo lo siguiente al final del identificador de dicho cable:

-<número de fibra (3 dígitos)>

Los códigos de ramal, de sección, de edificio y de sub-edificio se indican en la siguiente tabla:

Ramal	Ramal/Sección/Edificio/Sub-edificio	Código Ramal	Código Sección	Código Edificio	Código Sub Edificio
Ramal 1	Ramal 1	RML1			
	MONSALUD – RCB		01		
	Palacio de Monsalud			MON	
	Radio Comarca de Barros			RCB	
Ramal 2	Ramal 2	RML2			
	MONSALUD – SSB		01		
	SSB – RAMAL 3		02		
	Servicios Sociales de Base			SSB	
Ramal 3	Ramal 3	RML3			
	RAMAL 2 – C. JUAN MÁRQUEZ		01N		
	C. JUAN MÁRQUEZ – C. ALANGE		02N		
	RAMAL 2 – C. JUAN CAMPOMANES		01S		
	Residencia de Investigadores			RES	
	Silo y Factoría de la Innovación			SYF	
	Silo				SIL
Ramal 4	Ramal 4	RML4			
	Ramal Completo		01		
	CIE			CIE	

Tabla 2: Códigos de ramales, secciones, edificios y sub-edificios.

2.3.3 CAJA PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN

Las cajas principales de distribución se identificarán de esta forma:

DPFO-<número máximo de empalmes>-<número de caja (2 dígitos)>

De esta forma, la única caja principal de distribución proyectada en este documento tendrá la identificación: **DPFO-144-01**.

2.3.4 CAJAS DE EMPALME/DISTRIBUCIÓN (TORPEDOS)

Las cajas de empalme y distribución se identificarán así:

TOR-<número máximo de empales>-<código de ramal, edificio o sub-edificio>-<número de arqueta en la que se ubica (3 dígitos)>-<número de torpedo dentro de la arqueta (2 dígitos)>

Los códigos de ramal, edificio y sub-edificio se detallan en la Tabla 1.

2.3.5 PUNTOS DE INTERCONEXIÓN CON RCT

Los puntos de interconexión se rotularán siguiendo este criterio:

PIRCT-<número máximo de fibras>-<código de ramal, edificio o sub-edificio>-<número de punto de interconexión dentro del ramal (1 dígito)>

Los códigos de ramal, edificio y sub-edificio se detallan en la Tabla 1.

2.3.6 CAJAS DE DISTRIBUCIÓN EN EDIFICIOS

Las cajas de distribución en edificios se rotularán siguiendo este criterio:

DFO-<número máximo de empalmes>-<código de edificio o sub-edificio>-<número de caja dentro del edificio (2 dígitos)>

Los códigos de edificio y sub-edificio se detallan en la Tabla 1.

2.3.7 CAJAS DE TERMINACIÓN EN EDIFICIOS

Las cajas de terminación de fibras ópticas dentro de los edificios se identificarán de esta forma:

TFO-<número máximo de empalmes>-<código de edificio o sub-edificio>-<número de caja de terminación dentro del edificio o sub-edificio (2 dígitos)>

Los códigos de edificio y sub-edificio se detallan en la Tabla 1.

2.3.8 BANDEJAS DE PARCHEO EN EDIFICIOS

Las bandejas de parcheo de terminación de fibras ópticas dentro de los edificios se identificarán de esta forma:

BFO-<número máximo de conectores simples>-<código de edificio o sub-edificio>-<número de bandeja de terminación dentro del edificio o sub-edificio (2 dígitos)>

Los códigos de edificio y sub-edificio se detallan en la Tabla 1.

2.4 ELEMENTOS DE LA RED

A continuación se describe en detalle y se dimensiona cada uno de los elementos de la Ampliación de la Red mencionados en el capítulo anterior. Las características específicas de dichos elementos están recopiladas en las secciones correspondientes del Pliego Técnico.

2.4.1 RAMAL DE FIBRA ÓPTICA 1: MONSALUD – RCB

El Ramal 2 interconecta el CPD del Palacio de Monsalud con el acceso a Radio Comarca de Barros. Estará formado por una sección de cable de 16 fibras G.652D, cuyas características se recogen en el Pliego Técnico. El identificador de este cable será **CABR-16-RML1-01**, . Parte de la bandeja de fibra óptica del Palacio de Monsalud **BFO-24-MON-02** y termina en la caja de distribución **TOR-96-RML1-019-01**.

La caja de distribución **TOR-96-RML1-019-01** se instalará en la arqueta **ARQ-RML1-019**.

El plano nº 3 muestra el trazado de las canalizaciones existentes que deberán utilizarse para el despliegue de este ramal. Como puede observarse en el plano, parte del despliegue tendrá lugar atravesando las dependencias del edificio municipal que aloja a los Servicios Económicos y a la Policía Local, conocido como Antiguo Ayuntamiento. Asimismo, deberá realizarse la acometida hasta RCB y el tendido del cable de fibra óptica correspondiente en su interior, hasta el armario rack de comunicaciones WiMax".

Acceso a RCB

El acceso a RCB, desde el Ramal 1, está formado por una sección de cable de 4 fibras G.652D, cuyas características se recogen en el Pliego Técnico. Identificador del cable: **CABA-4-RML1-RCB**. Este cable parte de la caja de distribución **TOR-96-RML1-019-01**, y termina en la caja de terminación **TOF-8-RCB-01**.

Tablas de Conectorizaciones y Empalmes

BFO-24-MON-02	CABR-16-RML1-01
Conectores Dobles SC/APC	**Fibras Ópticas**
1	1
	2
2	3
	4
3	5
	6
4	7
	8
5	9
	10
6	11
	12
7	13
	14
8	15
	16

Tabla 3: Conectorizaciones entre BFO-24-MON-02 y CABR-16-RML1-01

TOR-96-RML1-019-01	CABR-16-RML1-01	CABA-4-RML1-RCB
Fusiones	**Fibras Ópticas**	**Fibras Ópticas**
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
Libres	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	

Tabla 4: Empalmes en TOR-96-RML1-019-01

TFO-8-RCB-01	CABA-4-RML1-RCB
Conectorizaciones Dobles SC/APC	**Fibras Ópticas**
1	1
	2
2	3
	4

Tabla 5: Conectorizaciones en TFO-8-RCB-01

2.4.2 RAMAL DE FIBRA ÓPTICA 2: MONSALUD – SSB – RAMAL 3

El Ramal 2 interconecta el CPD del Palacio de Monsalud con el Ramal 3, que será descrito más adelante. Estará formado por dos secciones de cable de 24 fibras G.652D, cuyas características se recogen en el Pliego Técnico. Las dos secciones son:

- Sección entre Monsalud y el acceso a los SSB, formada por el cable **CABR-24-RML2-01**. Este cable parte de la bandeja de parcheo de fibra óptica del Palacio de Monsalud **BFO-24-MON-01** y termina en el torpedo **TOR-96-RML2-006-01**. En las arquetas de paso existentes **ARE-RML2-001** y **ARE-RML2-026** se dejará una reserva de cable (coca o balona) de al menos 10 metros.

- Sección entre el acceso a los SSB y el Ramal 3. La conexión entre ambos ramales se realizará por medio de la caja de distribución principal **DISTRFO144**, tal y como se detallará más adelante. Formada por el cable **CABR-24-RML2-02**., que parte del **TOR-96-RML2-006-01**. Y termina en la caja principal de distribución **DPFO-144-01**.

La caja de distribución **TOR-96-RML2-006-01** se instalará en la arqueta existente **ARQ-RML2-004**, que da acceso a los SSB.

La caja principal de distribución **DISTRFO144** se instalará en la cara interior del cerramiento del Parque de La Piedad, a escasos metros de la arqueta **ARD-RML2-001**. Se realizará una acometida de 2 tubos de 63mm de diámetro exterior entre la arqueta **ARD-RML2-001** y la caja **DISTRFO144**. Estos tubos serán de PVC en la parte soterrada y de metal en la posible parte aérea.

El plano nº 3 muestra las canalizaciones existentes que deberán utilizarse para el despliegue de este ramal.

Acceso a los SSB

El acceso a los SSB, desde el Ramal 2, está formado por una sección de cable de 8 fibras G.652D, cuyas características se recogen en el Pliego Técnico. Identificador del cable: **CABA-8-RML2-SSB**. Este cable parte de la caja de distribución **TOR-96-RML2-006-01**, y termina en la caja de terminación **TFO-16-SSB-01**.

Tablas de Conectorizaciones y Empalmes

BFO-24-MON-01	CABR-24-RML2-01
Conectores Dobles SC/APC	**Fibras Ópticas**
1	1
	2
2	3
	4
3	5
	6
4	7
	8
5	9
	10
6	11
	12
7	13
	14
8	15
	16
9	17
	18
10	19
	20
11	21
	22
12	23
	24

Tabla 6: Conectorizaciones en BFO-24-MON-01

TOR-96-RML2-006-01	CABR-24-RML2-01	CABR-24-RML2-02	CABA-8-RML2-SSB
Fusiones	**Fibras Ópticas**	**Fibras Ópticas**	**Fibras Ópticas**
1	1	1	
2	2	2	
3	3	3	
4	4	4	
5	5	5	
6	6	6	
7	7	7	
8	8	8	
9	9	9	
10	10	10	
11	11	11	
12	12	12	
13	13	13	
14	14	14	
15	15	15	
16	16	16	
17	17	17	
18	18	18	
19	19	19	
20	20	20	
21	21		1
22	22		2
23	23		3
24	24		4
25		21	5
26		22	6
27		23	7
28		24	8

Tabla 7: Empalmes en TOR-96-RML2-006-01

TFO-16-SSB-01	CABA-8-RML2-SSB
Conectorizaciones Dobles SC/APC	**Fibras Ópticas**
1	1
	2
2	3
	4
3	5
	6
4	7
	8

Tabla 8: Conectorizaciones en TFO-16-SSB-01

2.4.3 RAMAL DE FIBRA ÓPTICA 3: AVENIDA PRESIDENTE JUAN CARLOS RODRÍGUEZ IBARRA

El Ramal 3 recorre la avenida Presidente Juan Carlos Rodríguez Ibarra desde su cruce con la calle Alange, al norte (acceso al solar del Silo y de la Factoría de la Innovación), hasta su cruce con la prolongación de la calle Juan Campomanes Puerto, al sur (acceso futuro al Palacio del Vino). Estará formado por tres secciones de cable de 16 fibras G.652D, cuyas características se recogen en el Pliego Técnico. Estas tres secciones son:

- Sección entre el acceso al solar del Silo y de la Factoría de la Innovación (cruce con la calle Alange), que también es punto de terminación del Ramal, y el acceso a la Residencia de Investigadores (cruce con la calle Juan Márquez Garrido). Formada por el cable **CABR-16-RML3-02N**, que discurre entre las cajas de distribución **TOR-96-RML3-001-01** y **TOR-96-RML3-004-01**. En la arqueta final de ramal **ARE-RML3-001** se dejará una reserva de cable (coca o balona) de al menos 10 metros.

- Sección entre el acceso a la Residencia de Investigadores y la interconexión de este Ramal con el Ramal 1, a la altura del cruce con la calle Vistahermosa. La conexión entre ambos ramales se realizará por medio de la caja de distribución principal **DPFO-144-01**, tal y como se detallará más adelante. Esta sección estará formada por el cable **CABR-16-RML3-01N**, que discurrirá entre la caja principal de distribución **DPFO-144-01** y la caja de distribución **TOR-96-RML3-004-01**. En la arqueta de acceso a la Residencia, **ARE-RML3-004** se dejará una reserva de cable (coca o balona) de al menos 10 metros.

- Sección entre la interconexión con el Ramal 1, a la altura del cruce con la calle Vistahermosa, y el futuro acceso al Palacio del Vino en el cruce con la prolongación de la calle Juan Campomanes Puerto, que también es punto de terminación del Ramal. Formada por el cable **CABR-16-RML3-01S**, que discurrirá entre la caja principal de distribución **DPFO-144-01** y la caja de distribución **TOR-96-RML3-018-01**. En la arqueta de paso **ARE-RML3-014** y en la arqueta final **ARE-RML3-018** se dejará una reserva de cable (coca o balona) de al menos 10 metros.

- La cajas de distribución **TOR-96-RML3-001-01** , **TOR-96-RML3-004-01** y **TOR-96-RML3-018-01** se instalarán, respectivamente, en la arquetas **ARE-RML3-001**, **ARE-RML3-004** y **ARE-RML3-018**.

Acceso al solar del Silo y de la Factoría de la Innovación

El acceso al solar del Silo y de la Factoría de la Innovación, desde el Ramal 3, está formado por una sección de cable de 8 fibras G.652D, cuyas características se recogen en el Pliego Técnico. Identificador del cable: **CABA-8-RML3-SYF**. Este cable parte de la caja de distribución **TOR-96-RML3-001-01**.y termina en la caja de distribución **TOR-24-SYF-05-01**.

- Acceso al Silo. El acceso al Silo, desde la arqueta ubicada en el propio solar del Silo y de la Factoría de la Innovación, está formado por una sección de cable de 4 fibras G.652D, cuyas características se recogen en el Pliego Técnico. Identificador del cable: **CABE-4-SYF-SIL**. Este cable parte de la caja de distribución **TOR-24-SYF-05-01**, y termina en la caja de terminación **TFO-8-SIL-01**.

  La caja de distribución **TOR-24-SYF-05-01** se instalará en la arqueta **ARQA-SYF-05**.

Acceso a la Residencia de Investigadores

El acceso a la Residencia, desde el Ramal 3, está formado por una sección de cable de 8 fibras G.652D, cuyas características se recogen en el Pliego Técnico. Identificador del cable: **CABA-8-RML3-RCB**. Este cable parte de la caja de distribución **TOR-96-RML2-004-01**, y termina en la bandeja de parcheo de fibra óptica **BFO-24-RES-01**.

Tablas de Conectorizaciones y Empalmes

DPFO-144-01		CABR-24-RML2-02	CABR-16-RML3-01N	CABR-16-RML3-01S
Fusiones	Conectorizaciones Dobles SC/APC	Fibras Ópticas	Fibras Ópticas	Fibras Ópticas
1		1	1	
2		2	2	
3		3	3	
4		4	4	
5		5	5	
6		6	6	
7		7	7	
8		8	8	
9		9	9	
10		10	10	
11		11	11	
12		12	12	
13		13		1
14		14		2
15		15		3
16		16		4
	1	17 y 18		
	2	19 y 20		
	3	21 y 22		
	4	23 y 24		
	5		13 y 14	
	6		15 y 16	
	7			5 y 6
	8			7 y 8
	9			9 y 10
	10			11 y 12
	11			13 y 14
	12			15 y 16

Tabla 9: Conectorizaciones y empalmes en DPFO-144-01

TOR-96-RML3-001-01	CABR-16-RML3-02N	CABA-8-RML3-SYF	CABR-8-RML4-01
Fusiones	**Fibras Ópticas**	**Fibras Ópticas**	**Fibras Ópticas**
1	1	1	
2	2	2	
3	3	3	
4	4	4	
5	5		1
6	6		2
7	9	5	
8	10	6	
9	11		7
10	12		8
11		7	5
12		8	6
Libres	7		
	8		
	13		
	14		
	15		
	16		
			3
			4

Tabla 10: Empalmes en TOR-96-RML3-001-01

TOR-96-RML3-004-01	CABR-16-RML3-01N	CABR-16-RML3-02N	CABA-8-RML3-RES
Fusiones	**Fibras Ópticas**	**Fibras Ópticas**	**Fibras Ópticas**
1	1	1	
2	2	2	
3	3	3	
4	4	4	
5	5	5	
6	6	6	
7	7	7	
8	8	8	
9	9		1
10	10		2
11	11		3
12	12		4
13		9	5
14		10	6
15		11	7
16		12	8
17	13	13	
18	14	14	
19	15	15	
20	16	16	

Tabla 11: Empalmes en TOR-96-RML3-004-01

TOR-96-RML3-018-01	CABR-16-RML3-01S
Reservados/Libres	**Fibras Ópticas**
Reservados para futuro acceso al Palacio del Vino	1
	2
	3
	4
Libres	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12
	13
	14
	15
	16

Tabla 12: Empalmes en TOR-96-RML3-018-01

TOR-24-SYF-05-01	CABA-8-RML3-SYF	CABE-4-SYF-SIL
Fusiones	**Fibras Ópticas**	**Fibras Ópticas**
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
Libres	5	
	6	
	7	
	8	

Tabla 13: Empalmes en TOR-24-SYF-05-01

TFO-8-SIL-01	CABE-4-SIL-01
Conectorizaciones Dobles SC/APC	**Fibras Ópticas**
1	1
	2
2	3
	4

Tabla 14: Conectorizaciones en TFO-8-SIL-01

BFO-24-RES-01	CABA-8-RES-01
Conectores Dobles SC/APC	**Fibras Ópticas**
1	1
	2
2	3
	4
3	5
	6
4	7
	8

Tabla 15: Conectorizaciones en BFO-24-RES-01

2.4.4 RAMAL DE FIBRA ÓPTICA 4: UNIÓN DEL RAMAL 3 CON EL CENTRO DE EINNOVACIÓN EMPRESARIAL

El Ramal 4 extiende la cobertura de fibra óptica hasta el Centro de Innovación Empresarial, ubicado en el Polígono Industrial Las Picadas I. Estará formado por una única sección de cable de 8 fibras G.652D, cuyas características se recogen en el Pliego Técnico. Dicha sección tendrá el siguiente recorrido, utilizando en su mayor parte canalizaciones propiedad del Gobierno de Extremadura, siempre que se disponga del permiso correspondiente:

La sección de cable de 8 fibras, que denominaremos **CABR-8-RML4-01**, partirá en un extremo de la caja de empalme **TOR-96-RML3-001-01**, ubicada en la arqueta **ARE-RML3-001** del Ramal 3. Discurrirá por la calle Alange hasta la arqueta **ARQA-SYF-02**. De esta última arqueta pasará a la canalización del Gobierno de Extremadura, por medio de la unión existente entre la arqueta **ARQA-SYF-02** y la arqueta **GobEx 4**, situadas ambas en el mismo punto del cruce de la calle Clara Campoamor con la calle Alange.

A partir de este punto, la sección de cable discurrirá por las canalizaciones del Gobierno de Extremadura siguiendo el siguiente recorrido: Calle Enrique Triviño, calle Zugasti, calle Almendro, avenida de A Rúa (cruzando la Av. Presidente Juan Carlos Rodríguez Ibarra), calle Mecánica, calle Industrial y calle Vapor hasta la arqueta **Gobex 30**, donde terminará el cable en la caja de empalme **TOR-24-RML4-30-01**.

La caja de empalme **TOR-24-RML4-30-01**, por tanto, se instalará en la arqueta existente propiedad del Gobierno de Extremadura **Gobex 30**.

Punto de Interconexión con la RCT

El Punto de Interconexión con la RCT, **PIRCT-24-RML4-1**, se instalará en la ubicación existente prevista a tal efecto en las inmediaciones de la arqueta **GobEx-4**.

Acceso al Centro de Innovación Empresarial

El acceso al CIE, desde el Ramal 4, está formado por una sección de cable de 4 fibras G.652, cuyas características se recogen en el Pliego Técnico. Este cable será identificado como **CABA-8-RML4-CIE**, partirá en un extremo de la caja de empalme **TOR-24-RML4-30-01**, terminando el otro extremo en la bandeja de parcheo de fibra **BFO-24-CIE-01**.

Tablas de Conectorizaciones y Empalmes

TOR-24-RML4-30-01	**CABR-8-RML4-01**	**CABA-4-RML4-CIE**
Fusiones	**Fibras Ópticas**	**Fibras Ópticas**
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
Libres	5	
	6	
	7	
	8	

Tabla 16: Empalmes en TOR-24-RML4-30-01

2.4.5 FIBRAS ÓPTICAS PUNTO A PUNTO

Como resultado de todos los empalmes y todas las conectorizaciones detalladas en las tablas de los apartados anteriores, se establecerán las conexiones de fibra óptica punto a punto, que a continuación se especifican, entre distintas conectorizaciones en las bandejas de parcheo y cajas de terminación de fibra óptica:

		SC/APC DOBLE DESTINO						
		TFO-8-RCB-01	**TFO-16-SSB-01**	**DPFO-144-01**	**TFO-8-SIL-01**	**BFO-24-RES-01**	**BFO-24-CIE-01**	**Reserva Palacio del Vino**
SC/APC DOBLE ORIGEN	**BFO-24-MON-01**		11 → 1 12 → 2	9 → 1 10 → 2	1 → 1 2 → 2	5 → 1 6 → 2	3 – 1	7 y 8
	BFO-24-MON-02	1 → 1 2 → 2						
	BFO-24-RES-01						4 - 2	

Tabla 17: Cuadro de pares de fibra punto a punto.

La siguientes tablas muestran, por cada elemento de distribución, el destino de sus conectorizaciones, incluyéndose los casos en que el otro punto de una conectorización queda libre dentro de una caja de empalme.

Bandeja BFO-24-MON-01		
Conector Doble SC/APC	**Destino**	
1	TFO-8-SIL-01	Conector 1
2		Conector 2
3	BFO-24-CIE-01	Conector 1
4	TOR-96-RML3-001-01	En punta (Reserva Factoría)
5	BFO-24-RES-01	Conector 1
6		Conector 2
7	TOR-96-RML3-018-01	En punta (Reserva Palacio del Vino)
8		
9	DPFO-144-01	Conector 1
10		Conector 2
11	TFO-16-SSB-01	Conector 1
12		Conector 2

Tabla 18: Conexiones punto a punto de BFO-24-MON-01

Bandeja BFO-24-MON-02		
Conector Doble SC/APC	**Destino**	
1	TFO-8-RCB-01	Conector 1
2		Conector 2
3 a 8	TOR-96-RML1-019-01	En punta

Tabla 19: Conexiones punto a punto de BFO-24-MON-02

Caja Terminal TFO-16-SSB-01		
Conector Doble SC/APC	**Destino**	
3	DPFO-144-01	Conector 3
4		Conector 4

Tabla 20: Resto de conexiones punto a punto de TFO-16-SSB-01

Caja Principal DPFO-144-01		
Conector Doble SC/APC	**Destino**	
5 y 6	TOR-96-RML3-001-01	En punta
7 a 12	TOR-96-RML3-018-01	

Tabla 21: Resto de conexiones de DPFO-144-01

Bandeja BFO-24-RES-01		
Conector Doble SC/APC	**Destino**	
3 y 4	TOR-96-RML3-001-01	En punta

Tabla 22: Resto de conexiones de BFO-24-RES-01

Bandeja BFO-24-CIE-01		
Conector Doble SC/APC	**Destino**	
2	BFO-24-RES-01	Conector 4
3 y 4	Libres	

Tabla 23: Resto de conexiones de BFO-24-CIE-01

Finalmente, habrá un par de fibras conectando las cajas de empalme TOR-24-SYF-05-01 y TOR-24-RML4-30-1 (mediante fusiones en TOR-96-RML3-001-01), en punta en ambos extremos, para la futura interconexión entre el CIE y la Factoría de la Innovación.

2.4.6 ENLACES DE COMUNICACIONES 1000BASE-LX

La siguiente tabla se deriva de la Tabla 17 y muestra cuáles de los enlaces de fibra óptica punto a punto que en ella aparecen se utilizarán para establecer los enlaces de comunicaciones descritos en el apartado 2.2 TOPOLOGÍA DE LA RED Y TECNOLOGÍAS IMPLICADAS.

	ENLACES 1000BASE-LX				
	TFO-8-RCB-01	**TFO-16-SSB-01**	**TFO-8-SIL-01**	**BFO-24-RES-01**	**BFO-24-CIE-01**
BFO-24-MON-01		11 ↔ 1	1 ↔ 1	5 ↔ 1	3 ↔ 1
BFO-24-MON-02	1 ↔ 1				

Tabla 24: Conectorizaciones entre las que se establecen los enlaces 1000BASE-LX

Para establecer los enlaces 1000BASE-LX que aparecen en la Tabla 24 se instalarán en los conmutadores de red existentes en los distintos edificios los módulos SFP 1000BASE-LX necesarios. A saber:

Conmutador de Red	**Módulos SFP 1000BASE-LX a instalar**
Palacio de Monsalud	5
RCB	1
SSB	1
SILO	1
RESIDENCIA	1
CIE	1

Tabla 25: Cantidad de Módulos SFP a instalar en cada Edificio

Finalmente se parcheará cada módulo de la Tabla 25 con el conector SC/APC doble correspondiente de la Tabla 24.

2.4.7 CORRESPONDENCIA ENTRE MATERIALES Y TIPOS DE MATERIALES

La siguiente tabla relaciona los distintos cables, cajas de distribución, empalme o terminación, y bandejas de parcheo con su correspondiente tipo.

Material	Categoría	Tipo
BFO-24-MON-01	Bandeja de parcheo de f.o.	BAND12_12
BFO-24-MON-02	Bandeja de parcheo de f.o.	BAND08_12
BFO-24-RES-01	Bandeja de parcheo de f.o.	BAND04_12
BFO-24-CIE-01	Bandeja de parcheo de f.o.	BAND04_12
CABR-24-RML2-01	Cable f.o.	CABFO24_T
CABR-24-RML2-02	Cable f.o.	CABFO24_T
CABR-16-RML1-01	Cable f.o.	CABFO16_T
CABR-16-RML3-01N	Cable f.o.	CABFO16_T
CABR-16-RML3-02N	Cable f.o.	CABFO16_T
CABR-16-RML3-01S	Cable f.o.	CABFO16_T
CABR-8-RML4-01	Cable f.o.	CABFO08_T
CABA-8-RML2-SSB	Cable f.o.	CABFO08_T
CABA-8-RML3-SYF	Cable f.o.	CABFO08_T
CABA-8-RML3-RES	Cable f.o.	CABFO08_T
CABA-8-RML4-CIE	Cable f.o.	CABFO08_T
CABA-4-RML1-RCB	Cable f.o.	CABFO04_T
CABE-4-SYF-SIL	Cable f.o.	CABFO04_G
TOR-96-RML1-019-01	Caja de empalme de f.o.	TOR04_96
TOR-96-RML2-004-01	Caja de empalme de f.o.	TOR28_96
TOR-96-RML3-001-01	Caja de empalme de f.o.	TOR12_96
TOR-96-RML3-006-01	Caja de empalme de f.o.	TOR20_96
TOR-96-RML3-027-01	Caja de empalme de f.o.	TOR04_96
TOR-24-SYF-06-01	Caja de empalme de f.o.	TOR04_24
TOR-24-RML4-30-01	Caja de empalme de f.o.	TOR04_24
TFO-8-RCB-01	Caja de terminación de f.o.	TERMFO4_8
TFO-16-SSB-01	Caja de terminación de f.o.	TERMFO8_16
TFO-8-SIL-01	Caja de terminación de f.o.	TERMFO4_8
DPFO-144-01	Caja principal de distribución de f.o.	DISTRFO144
PIRCT-24-RML4-1	Punto de Interconexión	PIRCT24

Tabla 26: Correspondencia entre los distintos materiales y sus códigos tipificados en el Presupuesto.

3 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de ejecución de las obras, a juicio de los técnicos que suscriben, se ha fijado en **CINCO MESES**, lo cual se cree suficiente a la vista de las características y la cuantía de las obras. Este período se contará a partir de la fecha de la firma del acta de replanteo correspondiente.

El plazo de garantía será de doce (12) meses, contados a partir de la fecha de recepción, y durante este plazo el Contratista cuidará y se responsabilizará de la conservación y policía de la obra ejecutada.

4 RESUMEN DE PRESUPUESTO

El importe del presupuesto de ejecución material (PEM) se obtiene por la aplicación de los precios unitarios de los Cuadros de precios nº 1 y nº 2 a las mediciones y sumando las partidas alzadas. Para obtener el resumen de presupuesto, presupuesto base de licitación o presupuesto total (excluido el IVA vigente) se incrementa el PEM en un 13% de gastos generales y un 6% de beneficio industrial, obteniéndose así el Importe Total del presupuesto base de licitación (excluido el IVA vigente).

En el siguiente cuadro e ofrece un resumen del mencionado presupuesto:

	CAPÍTULO	PRESUPUESTO
1	OBRA CIVIL EN ACERAS	52.754,60€
2	OBRA CIVIL EN CALZADA	4.104,45€
3	SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS Y DESPLIEGUE DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA	18.688,68€
4	SEGURIDAD Y SALUD	800,00€
5	GESTIÓN DE RESIDUOS (RCD)	1.100,13€
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**77.447,86 €**
13% Gastos generales		10.068,22 €
6 % Beneficio industrial		4.646,87 €
SUMA (presupuesto de ejecución por contrata antes de IVA)		**92.162,95 €**
21% IVA		**19.354,22 €**
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (IVA incuido)		**111.517,17 €**

El Presupuesto de Ejecución por Contrata de las obras a realizar en el presente proyecto asciende a la cantidad de CIENTO ONCE MIL QUINIENTOS DIECISIETE euros con DIECISIETE céntimos **(111.517,17 €),** gastos generales, beneficio industrial e IVA incluidos.

5 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del artículo 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se hace constar que el presente proyecto comprende una obra completa a los efectos señalados en el artículo 74 de la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público y en el art. 125 del citado Reglamento, ya que una vez finalizadas las obras son susceptibles de ser entregadas al uso general.

6 ÍNDICE DE LOS DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

El presente Proyecto se compone de Memoria, Planos, Pliego y Presupuesto, desarrollados según el índice que a continuación se incluye:

1.- MEMORIA

2.- PLANOS

Plano nº 0: Ámbito de actuación

Plano nº 1: Planta. Esquema general. Longitudes (ampliación)

Plano nº 2: Trazado detallado por hojas (planos 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4)

Plano nº 3: Trazado de las canalizaciones existentes

Plano nº 4: Detalle de las canalizaciones y arquetas (planos 4.1 y 4.2).

3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.- PRESUPUESTO

-mediciones

-cuadro de precios nº 1

-cuadro de precios nº 2

-presupuestos parciales

-resumen de presupuesto

5.- ANEXO1: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

6.- ANEXO 2: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (RCD)

Almendralejo, abril de 2015

El Arquitecto Municipal

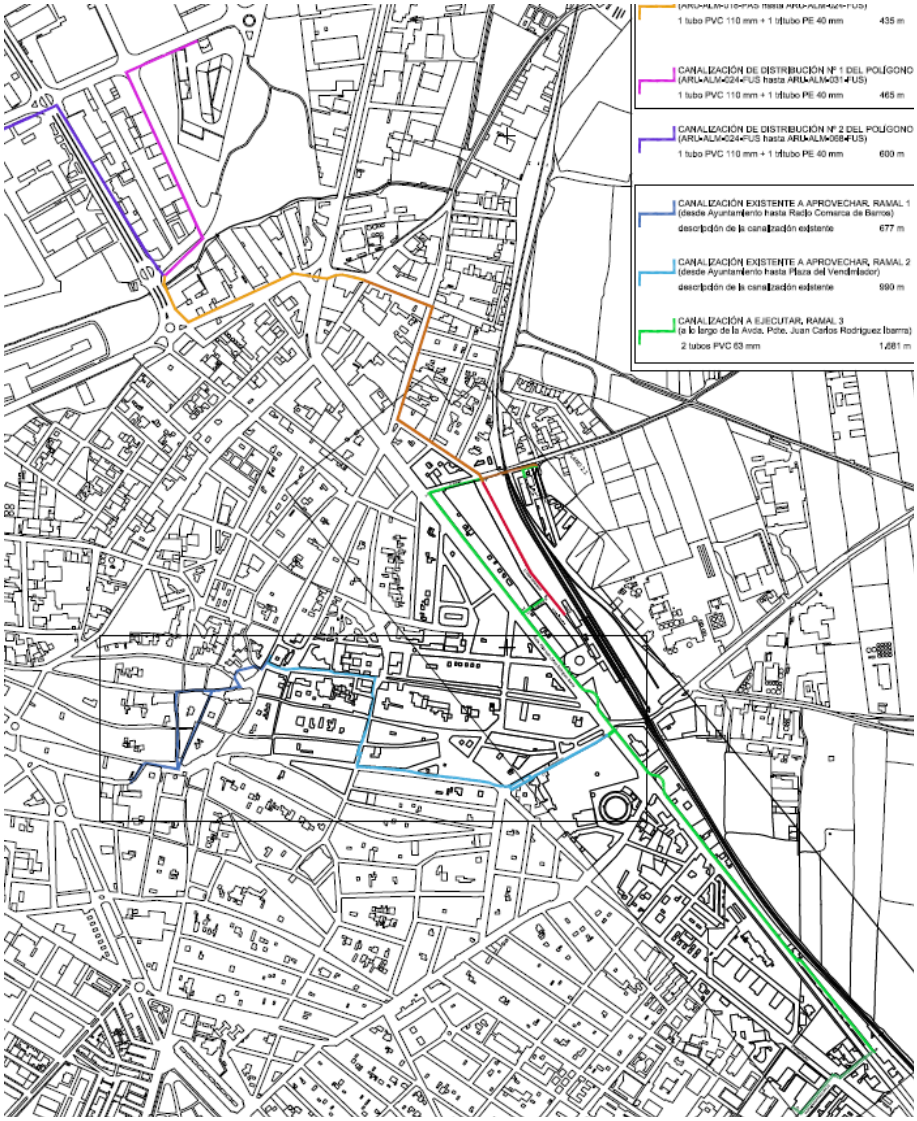
Fdo: Ángel Méndez BañosFdo:

El Técnico Informático Municipal

José Juan Iglesias Rebollo

PROYECTO DE AMPLAICIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA EN ALMENDRALEJO.

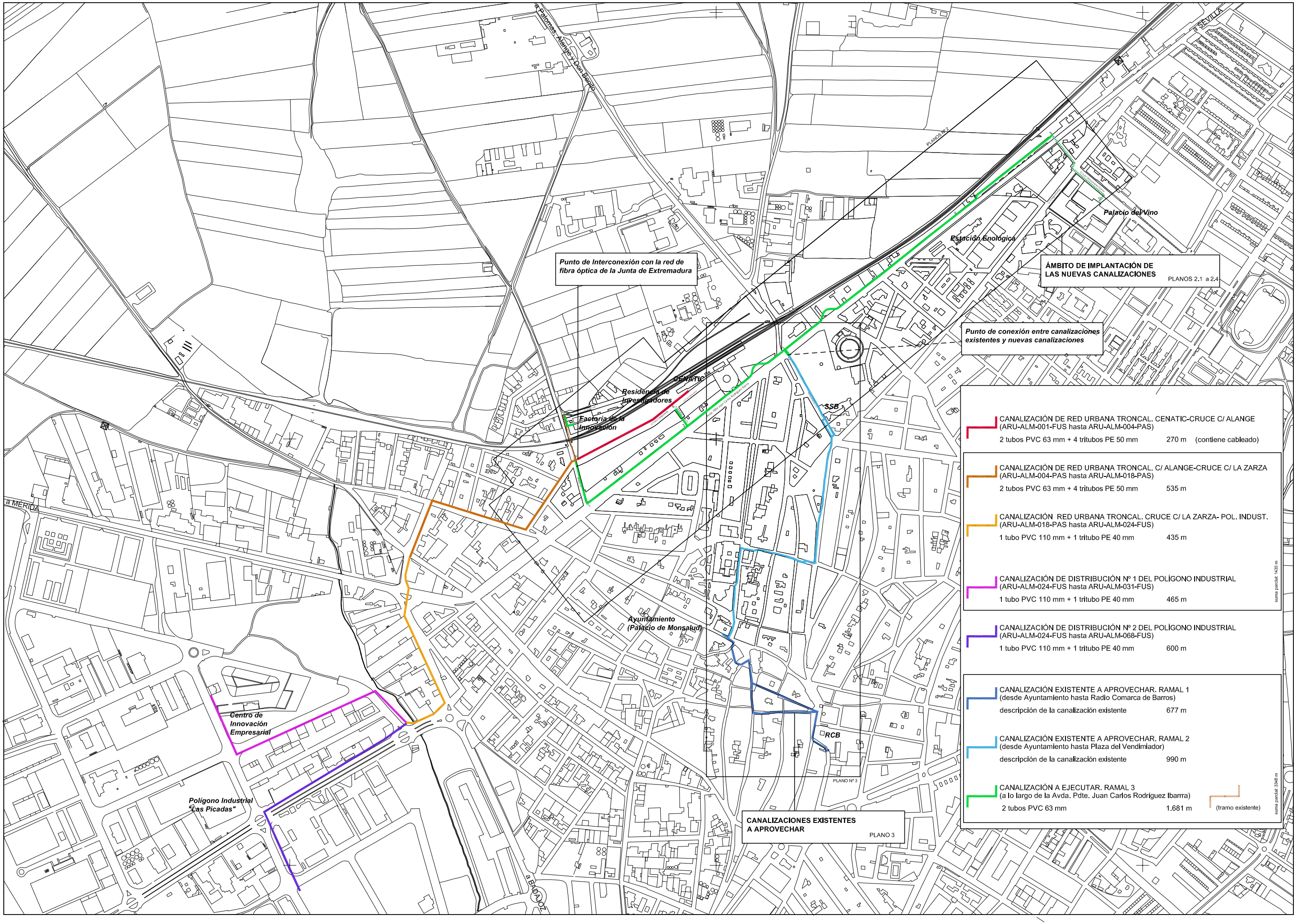
PLANOS



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ARQUITECTO : ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS. TÉCNICO INFORMÁTICO: JOSÉ JUAN IGLESIAS REBOLLO

ABRIL 2015

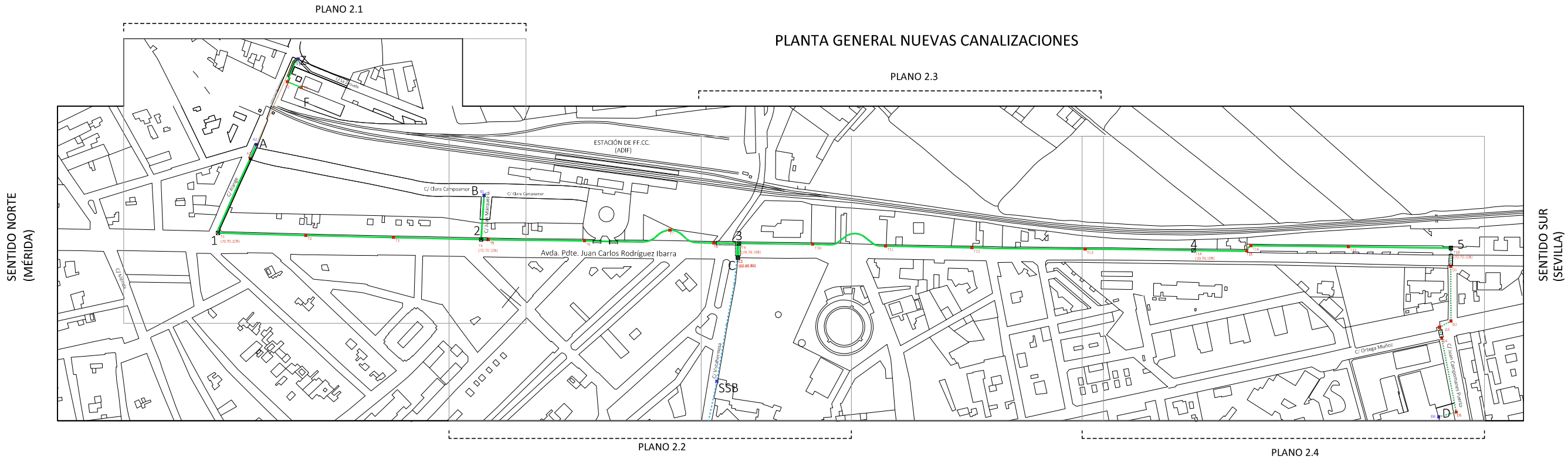


EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ABRIL 2015

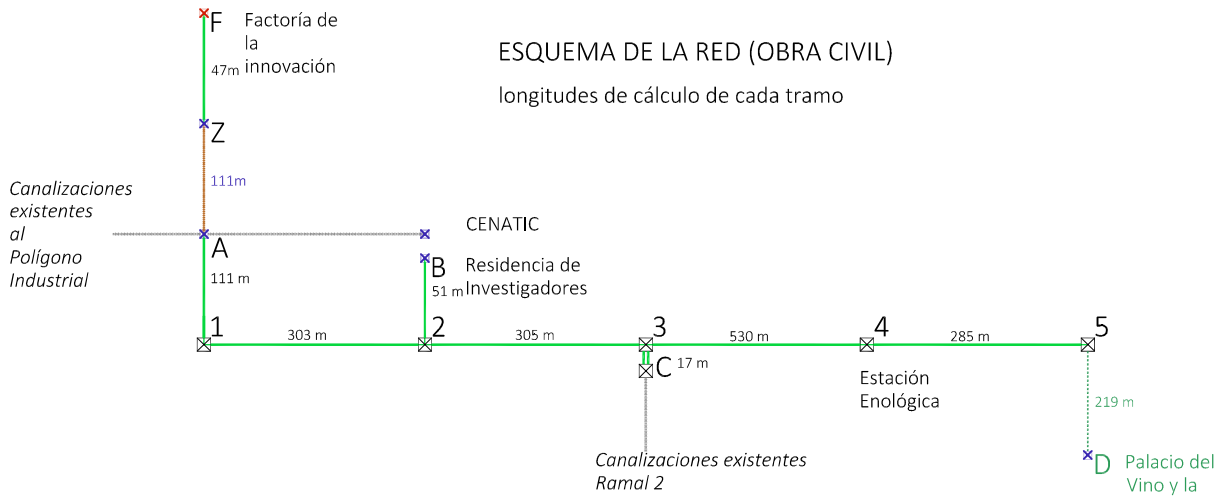
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA EN ALMENDRALEJO	PLANTA . ESQUEMA GENERAL. LONGITUDES.	0
JOSÉ JUAN IGLESIAS REBOLLO Técnico informático Municipal	ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS Arquitecto Municipal	E 1/8000

PLANTA GENERAL NUEVAS CANALIZACIONES

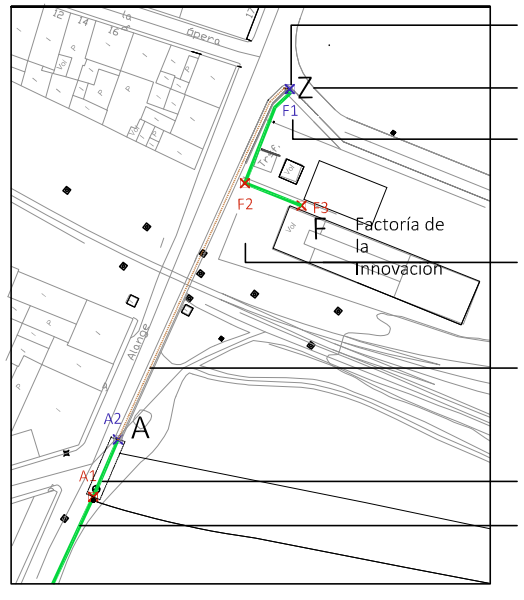


ESQUEMA DE LA RED (OBRA CIVIL)

longitudes de cálculo de cada tramo



SIMBOLOS- LEYENDA (planos 2.1 a 2.4)



- ARQUETA EXISTENTE (COLOR AZUL)
- INICIO O FIN DE TRAMO se designan con letras en los ramales laterales y con números del 1 al 5 en el tronco principal.
- IDENTIFICACIÓN DE ARQUETA. La primera letra corresponde al tronco principal (T) o al extremo más alejado del ramal (A, B, C, D, F)
- ARQUETA A EJECUTAR (color rojo o negro). Salvo que se indique otra cosa, de dimensiones 40 x40 x 60 cm de profundidad
- CANALIZACIÓN EXISTENTE EN ACERA A reaprovechar para el tendido de cables de fibra óptica.
- TRAMO DE CANALIZACIÓN BAJO CAZADA
- CANALIZACIÓN A EJECUTAR BAJO ACERA. Formada por dos tubos de PVC ranurado de 63 mm de diámetro.

	TRAMO	LONGITUD EN PLANTA	LONGITUD DE CÁLCULO	LONG. ACERA Y CALZADA	ARQUETAS EXTREMAS	Nº DE ARQUETAS NUEVAS
TRONCO PRINCIPAL	1 - 2	297 m	303 m	303 m - m	T1 - T4	4
	2 - 3	299 m	305 m	265 m 40 m	T4 - T9	5
	3 - 4	520 m	530 m	530 m - m	T9 - T14	5
	4 - 5	279 m	285 m	285 m - m	T14 - T18	4
RAMALES LATERALES	1 - A	109 m	111 m	104 m 7 m	T1 - A2	1
	A - Z	109 m	111 m	111 m - m	A2 - F1	----
	Z - F	46 m	47 m	47 m - m	F1 - F3	2
	2 - B	50 m	51 m	51 m - m	T4 - B1	----
	3 - C	16 m	17 m	4 m 13 m	T9 - C1	1
	5 - D	215 m	219 m	181 m 21 m	T18 - D6	5
	LONGITUD TOTAL DE CÁLCULO		1649m	1589m 60 m	NUEVAS ARQUETAS	22

En esta suma no se considera ni el tramo existente ni el ramal del Palacio del Vino

de las cuales:

16 ud de 40.40.60 cm	TIPO 1
5 ud de 70.70.105 cm	TIPO 2
1 ud de 60.60.80 cm	TIPO 3

Nota: se señalan con color azul los elementos existentes.

Nota: Ni el tramo A-Z ni el ramal 5-D no se incluyen en el cómputo de longitudes ni de número de arquetas totales.

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA EN ALMENDRALEJO	PLANTA . ESQUEMA GENERAL. LONGITUDES.	ABRIL 2015 — 1
JOSÉ JUAN IGLESIAS REBOLLO Técnico informático Municipal	ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS Arquitecto Municipal	E 1/5000

X Punto de interconexión con la RCT de la Junta de Extremadura

HOJA 1

Z

F1

F2

F3

Factoría de la Innovación

F

C/ La Zarzuela

CANALIZACIÓN EXISTENTE

A

A2

X

A1

ARU-ALM-005-PAS

ARU-ALM-004-PAS

ARU-ALM-006-PAS

ARU-ALM-003-PAS

Canalización Red Urbana Troncal 2 Ø PVC 63 mm + 4 tritubos PE 50 mm

C/ Clara Campoamor

HOJA 2

ARU-ALM-002-PAS

ARU-ALM-001-FUS

CENATIC

C/ Clara Campoamor

B

B1

C/ Juan Márquez G...

Residencia de Investigadores

C/ Alange

1

T1

(70.70.105)

T2

T3

2

T4

(70.70.105)

T5

N-630

Avda. Pdte Juan Carlos Rodríguez Ibarra

C/ Mérida

HOJA 1

SEPARACIÓN ENTRE ARQUETAS DE ESTA HOJA

T1- 99.05m - T2 -98.90 m- T3 - 98.90m - T4 - 8.00m - T5 - 108.50m - (T6)

T1- 91.70 m - A1 - 17.50 m- A2 - 108.70 m - F1 - 29.20m - F2 - 16.80m - F3

T4- 49.70 m - B1

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ABRIL 2015

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA EN ALMENDRALEJO	PLANTA . TRAZADO DETALLADO.	2.1
JOSÉ JUAN IGLESIAS REBOLLO Técnico informático Municipal	ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS Arquitecto Municipal	E 1/1200

SEPARACIÓN ENTRE ARQUETAS DE ESTA HOJA

(T5)- 108.50 m - T6 -100.20 m- T7 - 53.70 m - T8 - 28.30m - T9 - 83.00m - (T10)

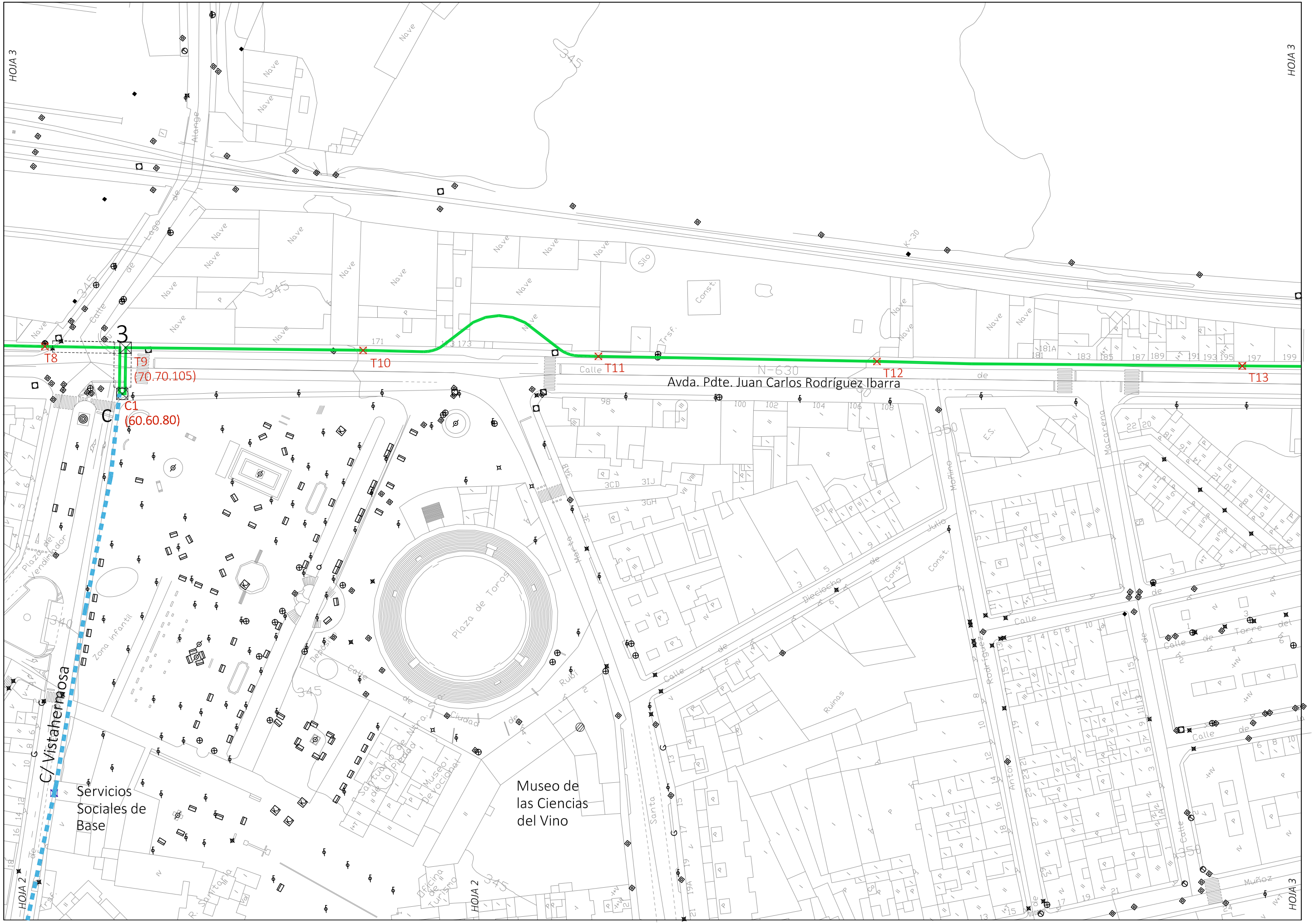
T4- 49.70 m - B1

T9- 17.00 m - C1

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ABRIL 2015

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA EN ALMENDRALEJO	PLANTA . TRAZADO DETALLADO	2.2
JOSÉ JUAN IGLESIAS REBOLLO Técnico informático Municipal	ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS Arquitecto Municipal	E 1/1200



SEPARACIÓN ENTRE ARQUETAS DE ESTA HOJA

(T7)- 53.70 m - T8 -28.30 m- T9 - 83.00 m - T10 - 90.00m - T11 - 97.40m - T12- 127.70 M -T13 - 122.10 M -(T14)

T9- 17.00 m - C1

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ABRIL 2015

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA EN ALMENDRALEJO	PLANTA. TRAZADO DETALLADO	2.3
JOSÉ JUAN IGLESIAS REBOLLO Técnico informático Municipal	ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS Arquitecto Municipal	E 1/1200

HOJA 4

HOJA 4

FFCC Mérida-Sevilla

T13

T14
(70.70.105)

T15

T16

T17

T18
(70.70.105)

D1

D2

D3

D4

D5

D6

4

5

D

Avda. Pdte. Juan Carlos Rodríguez Ibarra

C/ Ortega Muñoz

C/ Juan Campomanes Puerto

Juzgados

Estación
Enológica
(C.A.A.)

Institución Ferial
de Tierra de Barros
(Palacio del Vino y
la Aceituna)

ALMENDRALEJO

Aparcamiento

Pista deportiva

Nave

Calle Sevilla

Calle Muñoz Ortega

Calle Triana

Calle Torre del Oro

Calle Gicalde la

Calle Lavadero

Calle Constitución

Calle Solomillo

Trsf.

HOJA 4

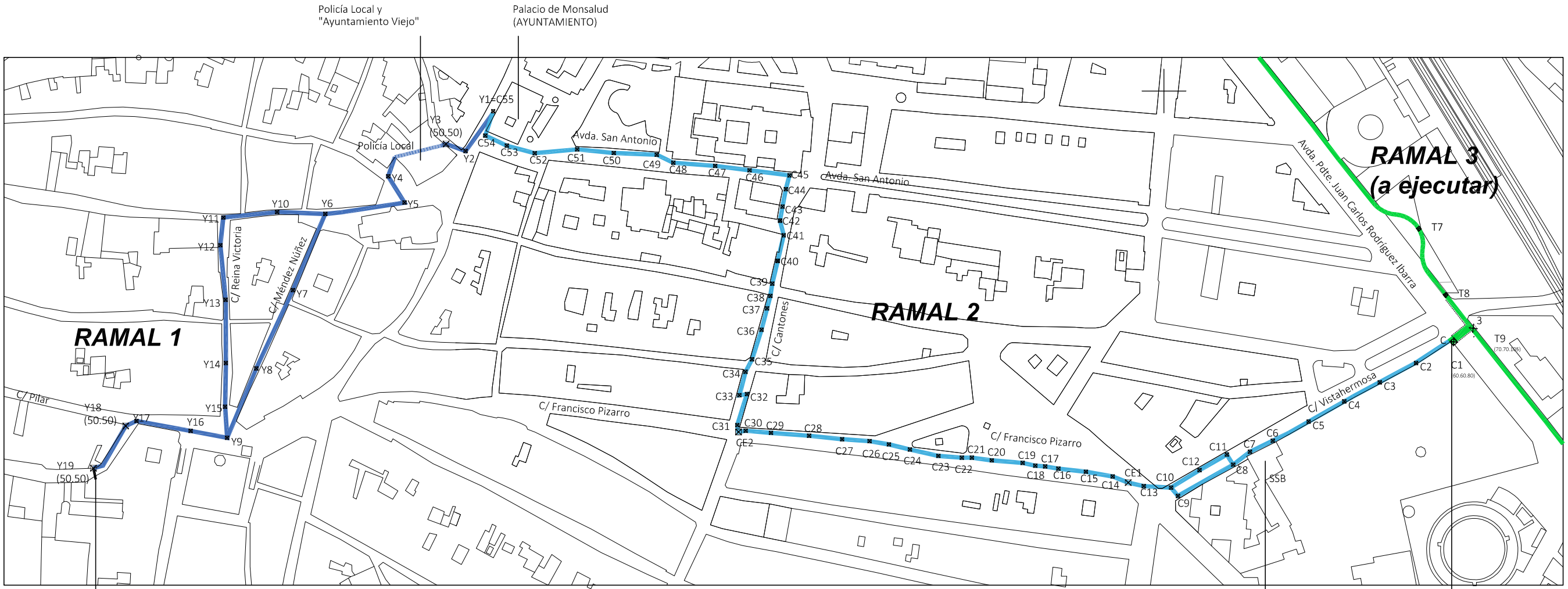
HOJA 4

SEPARACIÓN ENTRE ARQUETAS DE ESTA HOJA (T12)- 127.70 m-T13 - 122.10 m -T14- 60.00 m -T15 - 7.80 m -T16 110.00 m-T17 - 115.80 m -T18
T18- 20.60 m - D1- 61.70 m - D2 - 14.60 m -D3 - 12.80 m- D4 - 84.70 m - D5 -20.50 m - D6

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ABRIL 2015

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA EN ALMENDRALEJO	PLANTA. TRAZADO DETALLADO	2.4
JOSÉ JUAN IGLESIAS REBOLLO Técnico informático Municipal	ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS Arquitecto Municipal	E 1/1200

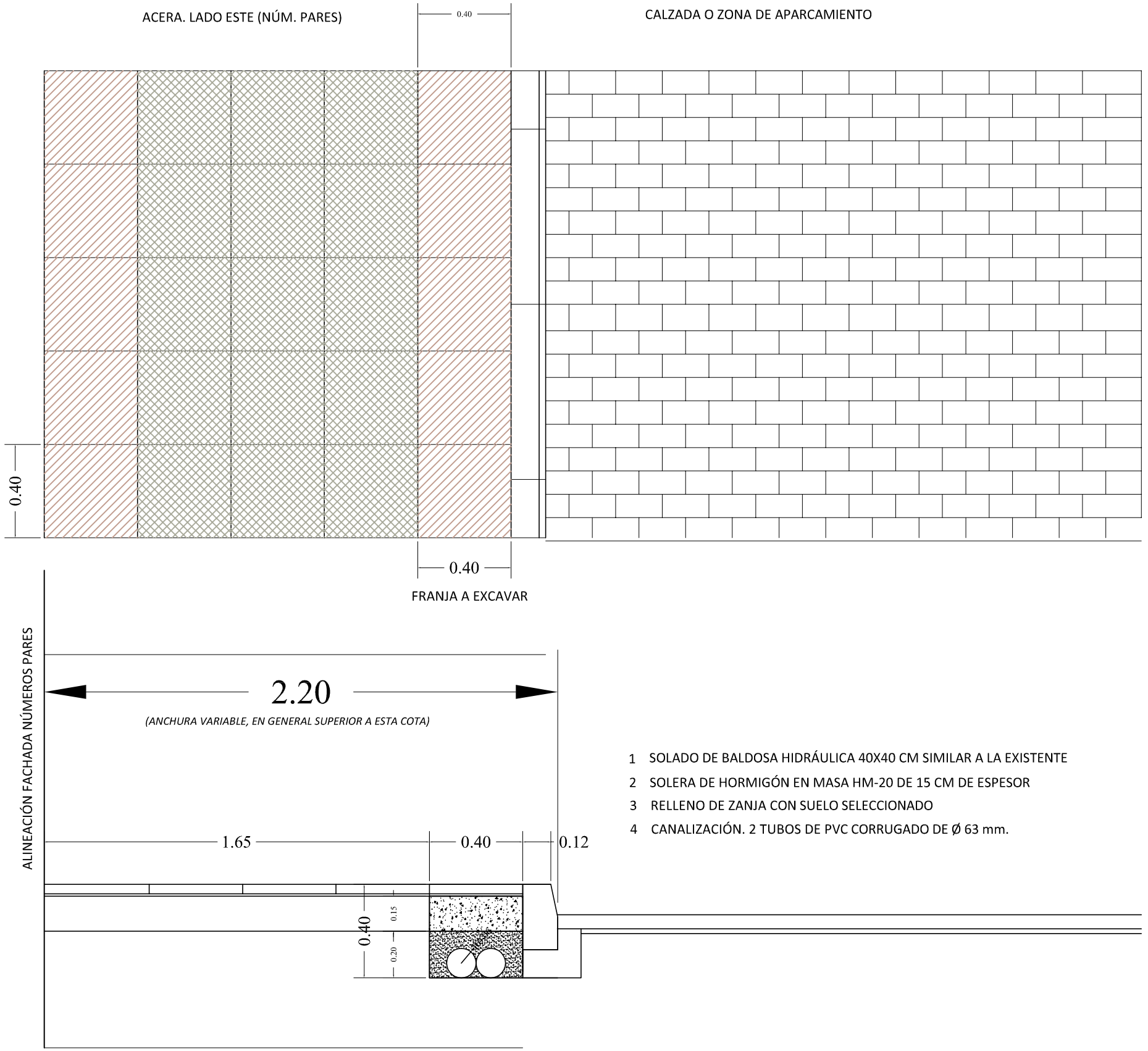


Conexión entre la canalización existente (ramal 2) y las nuevas canalizaciones proyectadas (ramal 3)

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

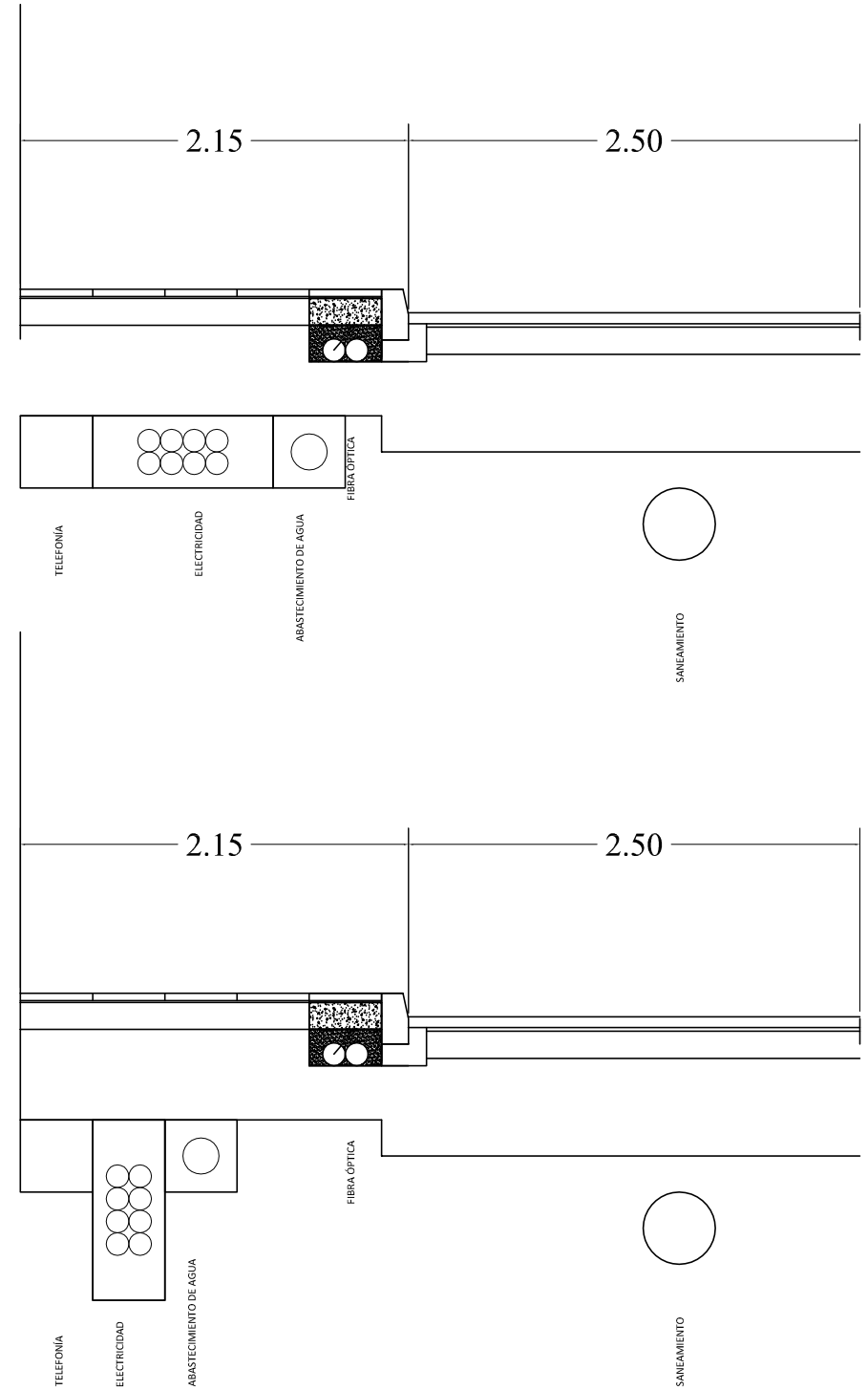
ABRIL 2015

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA EN ALMENDRALEJO	CANALIZACIONES EXISTENTES	3
JOSÉ JUAN IGLESIAS REBOLLO Técnico informático Municipal	ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS Arquitecto Municipal	E 1/3000



1 SOLADO DE BALDOSA HIDRÁULICA 40X40 CM SIMILAR A LA EXISTENTE
2 SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 CM DE ESPESOR
3 RELLENO DE ZANJA CON SUELO SELECCIONADO
4 CANALIZACIÓN. 2 TUBOS DE PVC CORRUGADO DE Ø 63 mm.

PARA ALOJAR LAS CANALIZACIONES DE FIBRA ÓPTICA A LO LARGO DEL RAMAL 3 (AVDA. PDTE. JUAN CARLOS RODRÍGUEZ IBARRA) SE EJECUTARÁ UNA ZANJA DE 40 CM DE ANCHURA Y DE 40 CM DE PROFUNDIDAD INMEDIATA AL BORDILLO DE SEPARACIÓN ENTRE LA ACERA Y EL RESTO DE LA VÍA.



UBICACIÓN DE LOS SERVICIOS URBANOS BAJO LA ACERA ESTE SEGÚN EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA TRAVESÍA DE LA CARRETERA N-630 (OCTUBRE 2006)

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ABRIL 2015

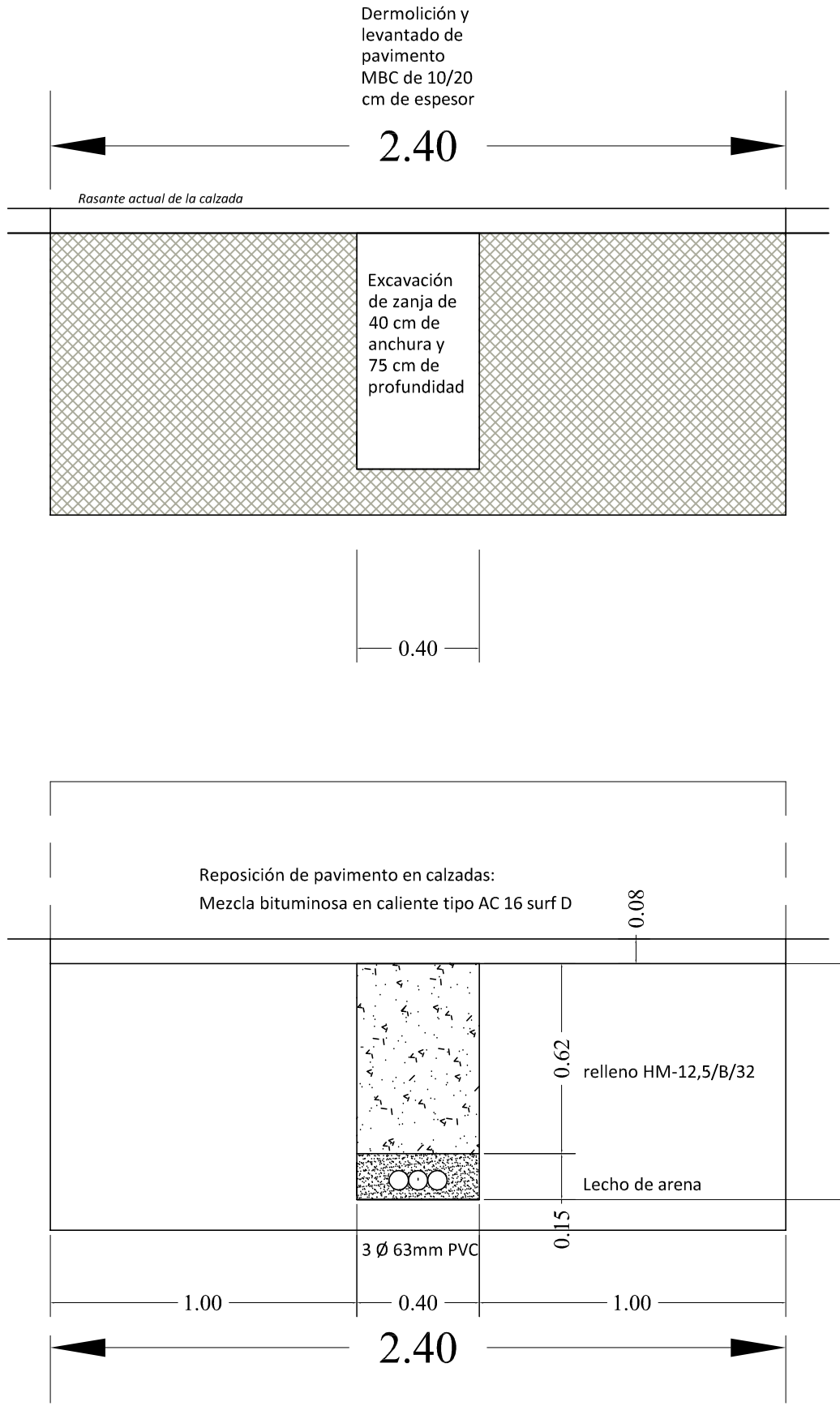
CANALIZACIÓN DE FIBRA ÓPTICA EN AVDA. PDTE. JUAN CARLOS RODRÍGUEZ IBARRA Y RAMALES ADYACENTES

DETALLE Y SECCIÓN TIPO BAJO ACERAS

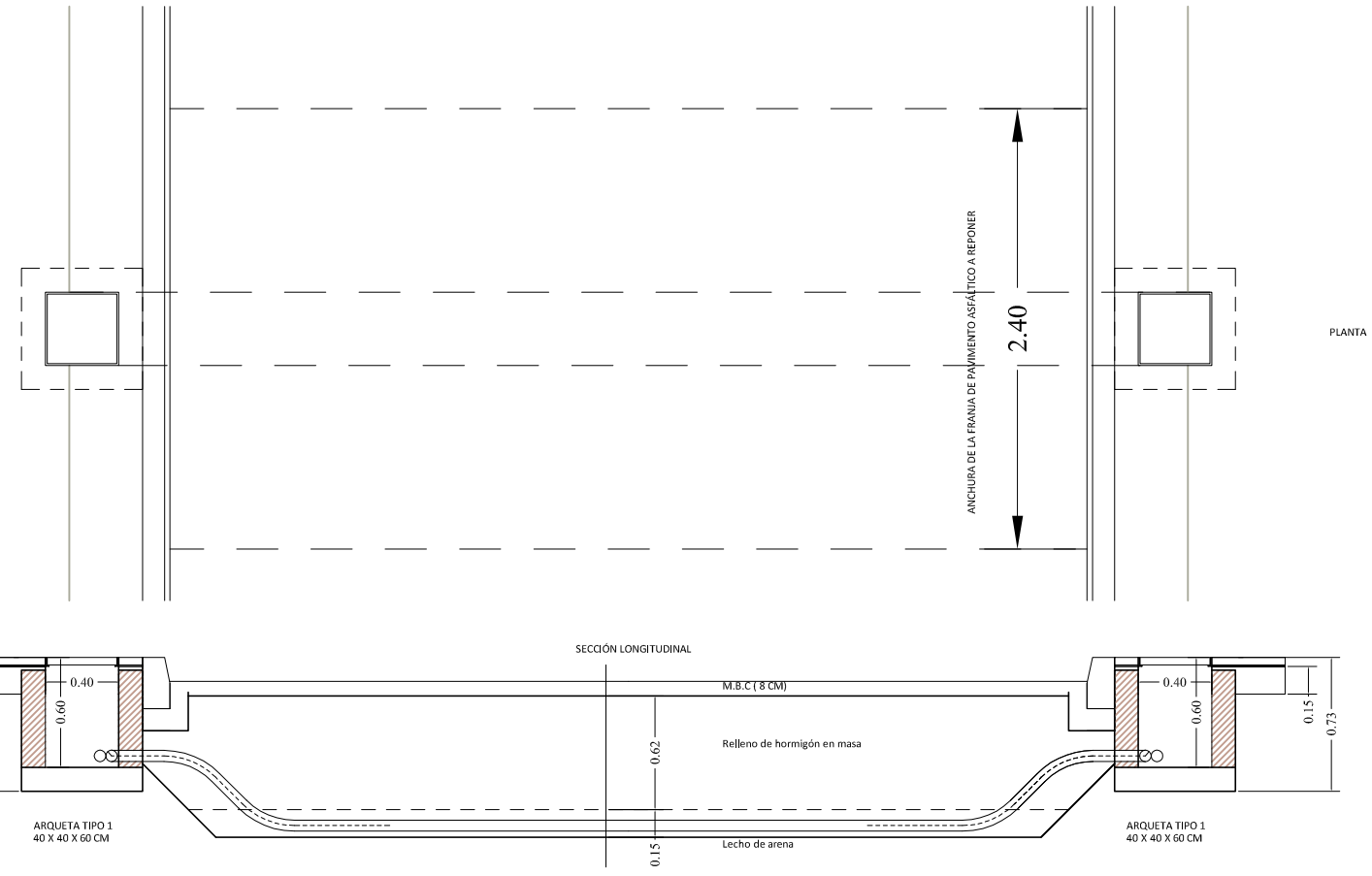
4.1

ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS Arquitecto Municipal

E 1/20
E 1/40



SECCIÓN TRANSVERSAL DE ZANJA EN CALZADA



SECCIÓN LONGITUDINAL DE ZANJA EN CALZADA

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ABRIL 2015

CANALIZACIÓN DE FIBRA ÓPTICA EN AVDA. PDTE. JUAN CARLOS RODRÍGUEZ IBARRA Y RAMALES ADYACENTES

DETALLE Y SECCIÓN TIPO BAJO CALZADA

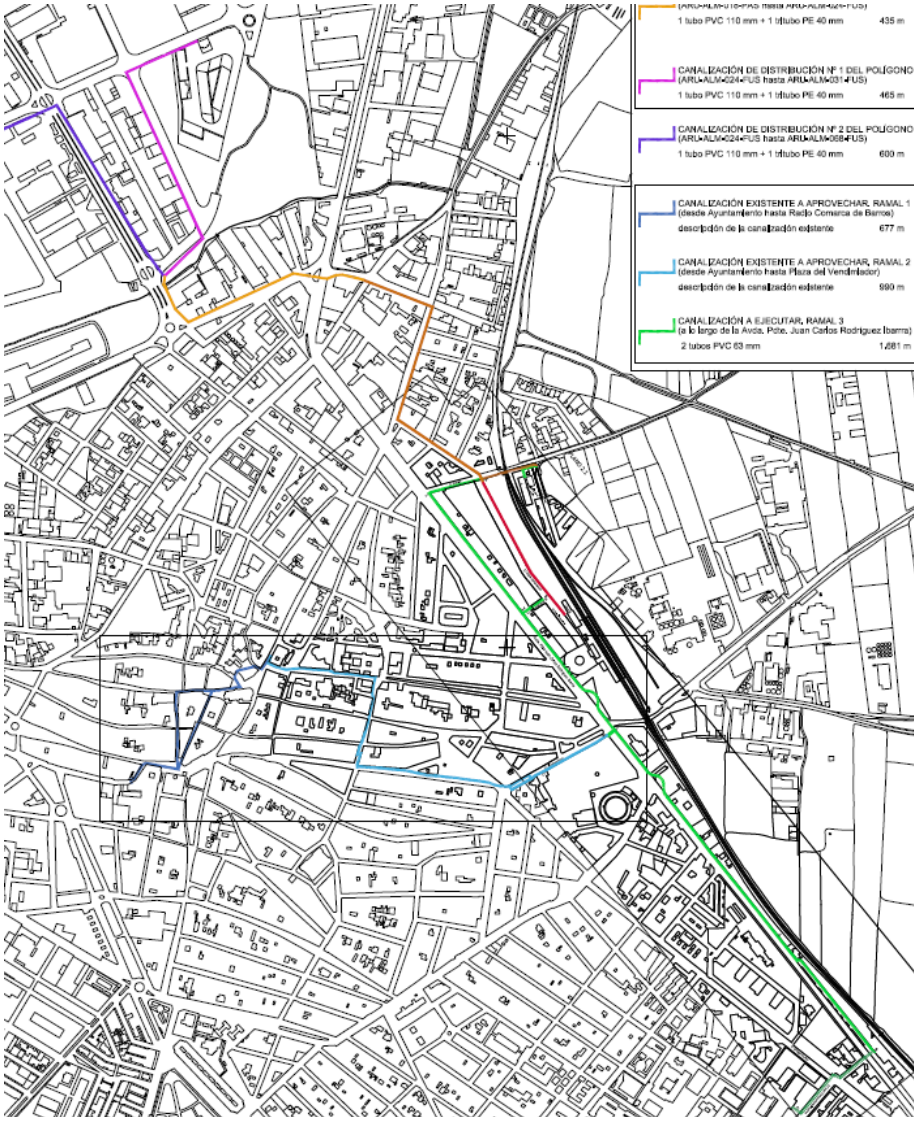
4.2

ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS Arquitecto Municipal

E 1/20
E 1/40

PROYECTO DE AMPLAICIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA EN ALMENDRALEJO.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ARQUITECTO : ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS. TÉCNICO INFORMÁTICO: JOSÉ JUAN IGLESIAS REBOLLO

ABRIL 2015

ÍNDICE DEL PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Capítulo I. CONDICIONES GENERALES 8

1.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO 8

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS 8

1.3 DISPOSICIONES Y NORMATIVA APLICABLE 9

Capítulo II. CONDICIONES FACULTATIVAS 11

2.1 TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA. 11

2.2 2.2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR 11

2.3 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO. 12

2.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. 12

2.5 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA. 12

2.6 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE. 12

2.7 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO. 13

2.8 RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA. 13

2.9 FALTAS DE PERSONAL 13

2.10 CAMINOS Y ACCESOS. 13

2.11 REPLANTEO. 14

2.12 COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. 14

2.13 ORDEN DE LOS TRABAJOS. 14

2.14 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS 14

2.15 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR. 14

2.16 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR. 14

2.17 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA. 15

2.18 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. 15

2.19 OBRAS OCULTAS. 15

2.20 TRABAJOS DEFECTUOSOS. 15

2.21 VICIOS OCULTOS. 15

2.22 DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA. 16

2.23 MATERIALES NO UTILIZABLES. 16

2.24 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS. 16

2.25 LIMPIEZA DE LAS OBRAS. 16

2.26 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA. 16

2.27 PLAZO DE GARANTÍA. 16

2.28 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE. 17

2.29 DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA. 17

2.30 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA. 17

2.31 DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA. 17

Capítulo III. CONDICIONES ECONÓMICAS 18

3.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS 18

3.2 PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA. 19

3.3 PRECIOS CONTRADICTORIOS. 19

3.4 RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS. 19

3.5 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS. 19

3.6 ACOPIO DE MATERIALES. 19

3.7 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES. 20

3.8 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES. 20

3.9 MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS. 20

3.10 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA. 21

3.11 PAGOS. 21

3.12 IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS. 21

3.13 DEMORA DE LOS PAGOS. 21

3.14 MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS. 21

3.15 UNIDADES DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES. 22

3.16 SEGURO DE LAS OBRAS. 22

3.17 CONSERVACIÓN DE LA OBRA. 22

3.18 USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO. 23

Capítulo IV. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL 24

4.1 CONDICIONES DE LOS MATERIALES 24

4.1.1 CONDICIONES GENERALES 24

4.1.2 MATERIALES PARA TERRAPLENES Y EXPLANADAS 24
4.1.3 MATERIAL PARA SUBBASE GRANULAR 24
4.1.4 MATERIAL A EMPLEAR EN BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL 24
4.1.5 ÁRIDO A EMPLEAR EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN. 25
4.1.6 ÁRIDO GRUESO A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS 25
4.1.7 ÁRIDO FINO A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS 25
4.1.8 FILLER A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS 25
4.1.9 LIGANTES BITUMINOSOS 25
4.1.10 RELLENO DE ZANJAS PARA TUBERÍAS 25
4.1.11 CEMENTO, AGUA Y ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS 25
4.1.12 MORTEROS DE CEMENTO 25
4.1.13 HORMIGONES 26
4.1.14 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 26
4.1.15 CONDUCTOS DE HORMIGÓN PARA SANEAMIENTO 27
4.1.16 CONDUCTOS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO 27
4.1.17 TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA ABASTECIMIENTO 27
4.1.18 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN PARA ABASTECIMIENTO 28
4.1.19 OTROS TIPOS DE TUBERÍA 32
4.1.20 PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERÍAS 32
4.1.21 VÁLVULAS DE COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO. 33
4.1.22 VÁLVULAS DE MARIPOSA. 33
4.1.23 VENTOSAS TRIFUNCIONALES.- 34
4.1.24 LADRILLOS Y PIEZAS CERÁMICAS.- 34
4.1.25 TAPAS DE POZOS REGISTRO.- 34
4.1.26 BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.- 35
4.1.27 PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO.- 35
4.1.28 MATERIAL PARA JUNTAS Y SELLADO.- 35
4.1.29 ACERO EN PERFILES LAMINADOS.- 35
4.1.30 ELEMENTOS METÁLICOS.- 35
4.1.31 TUBERÍAS PARA CANALIZACIONES.- 36
4.1.32 MARCAS VIALES Y SEÑALES DE CIRCULACIÓN.- 36

4.1.33 FERTILIZANTES Y ENMIENDAS.- 37
4.1.34 OTROS MATERIALES.- 37
4.1.35 MATERIALES DEFECTUOSOS.- 37
4.2 CONDICIONES DE EJECUCIÓN 38
4.2.1 REPLANTEO. 38
4.2.2 MAQUINARIA.- 38
4.2.3 CONDICIONES GENERALES. TRABAJOS PREPARATORIOS. 38
4.2.4 DESPEJE Y DESBROCE. 39
4.2.5 EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES Y PRÉSTAMOS. 39
4.2.6 EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS. 40
4.2.7 EXCAVACIÓN EN ZANJAS 41
4.2.8 RELLENO DE ZANJAS. 42
4.2.9 PREPARACIÓN DE LA EXPLANADA. 42
4.2.10 TERRAPLENES. 43
4.2.11 EXPLANADA MEJORADA 43
4.2.12 RELLENOS LOCALIZADOS 44
4.2.13 REFINO DE TALUDES 44
4.2.14 SUB-BASE DE ZAHORRA NATURAL 44
4.2.15 BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL 45
4.2.16 RIEGO DE IMPRIMACIÓN 47
4.2.17 RIEGO DE ADHERENCIA 48
4.2.18 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 49
4.2.19 HORMIGONES 54
4.2.20 ENCOFRADOS Y MOLDES 55
4.2.21 MORTEROS DE CEMENTO 55
4.2.22 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO 55
4.2.23 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE SANEAMIENTO 57
4.2.24 OBRAS DE LADRILLO, ARQUETAS, POZOS DE REGISTRO Y SUMIDEROS 57
4.2.25 BORDILLOS 58
4.2.26 CANALIZACIONES 58
4.2.27 RELLENO Y SELLADO DE JUNTAS 58

4.2.28 PLANTACIONES 59
4.2.29 REPOSICIÓN DE PLANTAS 59
4.2.30 CÉSPEDES 59
4.2.31 OTRAS UNIDADES DE OBRA, FÁBRICAS Y TRABAJOS 61
4.2.32 LIMPIEZA DE LAS OBRAS 61
4.3 PRUEBAS Y ENSAYOS. 61
4.3.1 CONDICIONES GENERALES. 61
4.3.2 PRUEBAS EN TALLER 61
4.3.3 FÁBRICAS DE HORMIGÓN 62
4.3.4 TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 62
4.3.5 TUBERÍA Y ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE ALCANTARILLADO 63
4.3.6 PRUEBAS DISCRECIONALES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA 64
4.4 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. 64
4.4.1 GENERALIDADES.- 64
4.4.2 NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO 64
4.4.3 EXCAVACIONES. 65
4.4.4 EXCAVACIÓN EN ZANJA 65
4.4.5 PREPARACIÓN DE LA EXPLANADA. 65
4.4.6 TERRAPLENES. 65
4.4.7 ZAHORRA NATURAL. 66
4.4.8 BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL 66
4.4.9 RIEGO DE IMPRIMACIÓN 66
4.4.10 RIEGO DE ADHERENCIA 67
4.4.11 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 67
4.4.12 HORMIGONES 67
4.4.13 CIMBRAS Y APEOS 68
4.4.14 TUBERÍAS 68
4.4.15 VÁLVULAS 68
4.4.16 POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS 68
4.4.17 SUMIDERO SIFÓNICO 68
4.4.18 CONDUCTOS PARA SANEAMIENTO 68

4.4.19 BORDILLOS 69
4.4.20 ACERADOS 69
4.4.21 PREFABRICADOS DE HORMIGÓN 69
4.4.22 OTROS COSTES INCLUIDOS EN LOS PRECIOS 69
4.4.23 OTRAS UNIDADES 69
4.4.24 MEDICIÓN Y ABONO DE UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PROYECTO 69
4.5 VARIOS. 69
4.5.1 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 69
4.5.2 MEDIOS AUXILIARES. 72
4.5.3 AGOTAMIENTOS, ENTIBACIONES Y ACOPIOS. 72
4.5.4 OBRAS INCOMPLETAS 73
4.5.5 OBRAS DEFECTUOSAS 73
Capítulo V. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES 74
5.1 GENERAL 74
5.2 CONTROL DE TRABAJOS 75
5.3 TRABAJOS PREVIOS AL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA 76
5.3.1 Lubricado de Conductos 77
5.4 TÉCNICAS DE TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA 78
5.4.1 Tendido en Canalización Exterior 79
5.4.2 Tendido Aéreo 84
5.4.3 Tendido por Fachada 85
5.4.4 Tendido en Interiores 86
5.5 TRABAJOS POSTERIORES AL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA 87
5.5.1 Cortado o segregación del cable. 87
5.5.2 Empalme de fibras. 87
5.5.3 Remate de arquetas y del cable. 87
5.5.4 Conectorizado en paneles repartidores. 87
5.5.5 Etiquetado del cable. 87
5.5.6 Limpieza y recogida de materiales sobrantes. 87
5.5.7 Recogida de cable sobrante. 87
5.5.8 Empalme de Fibras 88

5.5.9 Remate de Arquetas y del Cable 89

5.5.10 Bandejas de Parcheo y Cajas de Distribución/Terminación, y su Conectorizado 90

5.6 MATERIALES PARA LA INSTALACIÓN DE LOS CABLES DE FIBRA ÓPTICA 90

5.6.1 Cables de Fibra Óptica. 90

5.6.2 Caja Principal de Distribución. 104

5.6.3 Cajas Exteriores de Empalme 105

5.6.4 Punto de Interconexión con la Red Científico-Tecnológica del Gobierno de Extremadura (PIRCT) 109

5.6.5 Cajas de Distribución/Terminación de Edificio 109

5.6.6 Bandejas de Parcheo de Fibra Óptica 110

5.6.7 Módulos Transceptores SFP 1000BASE-LX 111

5.7 MEDICIONES Y VALIDACIÓN DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA 112

5.7.1 Introducción 112

5.7.2 Medidas Reflectométricas 112

5.7.3 Medidas de Potencia 115

5.8 CONDICIONES COMPLEMENTARIAS DE LA INSTALACIÓN 117

5.8.1 De Carácter Mecánico 117

5.8.2 De Carácter Constructivo 117

5.8.3 Instalación de Equipos y Precauciones a Tomar 119

5.9 CRITERIOS DE MEDICIÓN 120

5.10 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA 121

5.10.1 Memoria Descriptiva 121

5.10.2 Descripción del Recorrido 122

5.10.3 Medición y Características de Materiales 122

5.10.4 Presupuesto Final 122

5.10.5 Medidas Reflectométricas y de Potencia 122

5.10.6 Planos 123

5.10.7 Información a Presentar en los Cajetines 123

5.10.8 Codificación de los Elementos de Red 124

Capítulo I. CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto definir las obras y fijar las condiciones técnicas de los materiales y la ejecución de las distintas unidades de obra, así como las condiciones generales y de medición y abono que han de regir en el **PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA PARA LA RED DE COMUNICACIONES SEGURAS DEL AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO.**

Su contenido será de aplicación a las materias que expresan sus títulos, siempre que no se oponga a lo establecido en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y los Reglamentos que la desarrollen.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los Documentos que componen el Proyecto y definen las Obras son los siguientes:

* Documento nº 1.- Memoria.

* Documento nº 2.- Planos.

* Documento nº 3.- Pliego de Condiciones.

* Documento nº 4.- Presupuestos.

De estos Documentos se consideran contractuales los Planos, el Pliego de Condiciones y los Cuadros de Precios siendo de aplicación los artículos 128 y 129 del Reglamento General de Contratación y la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

La Memoria es un Documento informativo y, en consecuencia, los datos contenidos en la misma deben aceptarse solo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y por sus propios medios. Por consiguiente, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al Contrato, al Planeamiento o a la ejecución de las obras.

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

Los Planos constituyen los Documentos gráficos que definen las obras geométricamente. En caso de contradicción o incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo escrito en este último documento, salvo expresa autorización por escrito del Director de las Obras. Asimismo, prevalecerá lo definido en los Cuadros de Precios sobre los presupuestos. En cualquier caso, ambos Documentos tienen preferencia respecto a los Pliegos de Condiciones (Normativa aplicable) que se mencionan en este Pliego (art. 3).

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos Documentos.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en los Documentos contractuales por la Dirección Técnica o por el Contratista deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

En caso de existir discrepancias entre algunas condiciones de las impuestas en las normas señaladas, prevalecerá la más restrictiva, salvo manifestación expresa en contrario expresada por escrito por la Dirección Técnica.

1.3 DISPOSICIONES Y NORMATIVA APLICABLE

Las obras a ejecutar se clasifican a efectos de este Pliego en “OBRA CIVL” e “INSTALACIONES”.

Se considera OBRA CIVIL las actuaciones previas, demoliciones, movimientos de tierra, así como el tendido de canalizaciones, la ejecución de arquetas y los remates de pavimentos, mobiliario, señalización y jardinería.

Se consideran INSTALACIONES el tendido de cables, sus empalmes, y demás elementos propios de la red de fibra óptica (repartidores, armarios ópticos, cajas de distribución o de terminación, bandejas de parcheo, etc), así como los dispositivos para el establecimiento final de los enlaces de comunicaciones punto a punto Gigabit Ethernet

Por lo que respecta a la OBRA CIVIL, el presente Pliego de Condiciones regirá en unión con las siguientes disposiciones:

1. Pliego de Condiciones y/o contratos que se establezcan al contratar las obras.
2. Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimientos de aguas (Julio de 1974).
4. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de poblaciones (MOPU - 1986).
5. Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).
6. Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE).
7. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75) y disposiciones posteriores que lo modifiquen.
8. Reglamento Técnico de líneas eléctricas de alta tensión (Ministerio de Industria) Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre.
9. Reglamento electrotécnico de baja tensión (Ministerio de Industria). Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre.
10. Reglamento Sobre Centrales Generadoras y Estaciones de Transformación, Orden Ministerial del 23. 2.49, con las modificaciones introducidas en la O.M. del 11.3.71.
11. Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía según Decreto de 12 de Marzo de 1954.
12. Recomendación sobre control de calidad en obras de Carreteras (MOPU-1.978).
13. Instrucciones para el uso de aglomerados.
14. Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas (MOPU-1.978).
15. Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC (O.M. de 3de Junio de 1.986).
16. Instrucción 5.2-I.C: Drenaje superficial (O.M. 14 de Mayo de 1.990).
17. Recomendaciones para la redacción de Proyectos de Plantaciones (MOPU-1.984).
18. Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del MOPU.
19. Recomendaciones internas sobre alumbrado de vías públicas.

20. Normas UNE de aplicación en los Ministerios de Obras Públicas y Urbanismo e Industria y Energía.

21. Legislación sobre Seguridad e Higiene en el trabajo.

22. Legislación vigente sobre Contratos de Trabajo y Seguridad Social.

23. Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

24. Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2.001, de 12 de Octubre).

25. Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado (Decreto de 31 de Diciembre de 1.970).

Por lo que respecta a las INSTALACIONES DE FIBRA ÓPTICA, el presente Pliego de Condiciones regirá en unión con las siguientes normas o documentos de referencia:

- Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones.
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la edificación.
- Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones de prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios.
- UNE 133100-1 – Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 1: Canalizaciones subterráneas.
- UNE 133100-2 - Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 2: Arquetas y cámaras de registro.
- UNE 133100-3 - Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 3: Tramos interurbanos.
- UNE 133100-4 - Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 4: Líneas aéreas.
- UNE 133100-5 - Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 5: Instalación en fachada.
- Guía General sobre las Infraestructuras Exteriores de Telecomunicaciones en los instrumentos de planificación urbanística.
- Guía técnica para la elaboración de Proyectos de Infraestructuras exteriores de Telecomunicaciones en urbanizaciones residenciales.
- Guía técnica para la elaboración de proyectos de canalizaciones laterales.
- Guía para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales).
- Código de buenas prácticas para la instalación de Infraestructuras de Telefonía Móvil (Federación Española de Municipios y Provincias)

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse que tienen el carácter de "mínimas".

Capítulo II. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1 TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.

Corresponde al Técnico Director:

• Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

• Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.

• Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

• Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.

• Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.

• Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

• Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.

• Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas.

• Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.

• Suscribir el certificado final de la obra.

2.2 2.2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR

Corresponde al Constructor o Instalador:

• Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

• Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

• Suscribir con el Técnico Director el acta de replanteo de la obra.

• Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

• Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

• Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

• Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

• Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

• Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

• Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.3 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

2.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

2.5 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.6 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

2.7 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.8 RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

2.9 FALTAS DE PERSONAL.

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.10 CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

2.11 REPLANTEO.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.12 COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.13 ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.14 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.15 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

2.16 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.17 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.18 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

2.19 OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.20 TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

2.21 VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

2.22 DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.23 MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

2.24 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.25 LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

2.26 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

2.27 PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

2.28 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

2.29 DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

2.30 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

2.31 DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaría, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Capítulo III. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

• La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

• Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

• Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

• Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaría e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.

• Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

• Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos esto gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

• Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

• El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

• Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

• El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

• El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

3.2 PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

3.3 PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.4 RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

3.5 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

3.6 ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

3.7 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

3.8 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

3.9 MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier

parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.10 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

• Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

• Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

• Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.11 PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

3.12 IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

3.13 DEMORA DE LOS PAGOS.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.14 MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.15 UNIDADES DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.16 SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

3.17 CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

3.18 USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

Capítulo IV. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL

4.1 CONDICIONES DE LOS MATERIALES

4.1.1 CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por dicho Contratista, haya sido previamente aprobado por el Ingeniero Director de las obras. Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las obras deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación.

Todos los materiales, máquinas y aparatos que se empleen en las obras se someterán a las pruebas y ensayos que se considere conveniente a juicio del Ingeniero Director de las obras, para comprobar que satisfacen las condiciones exigidas. Con éste objeto, el adjudicatario deberá presentar al citado Ingeniero, con la debida antelación, muestras de los diferentes materiales que se vayan a emplear que serán reconocidos y ensayados en el laboratorio que aquél designe.

Si el resultado de las pruebas fuese desfavorable, no podrá emplearse en las obras, el material, maquinaria o aparato de que se trate. Si el resultado fuese favorable se aceptarán, y no podrán emplearse otros que no sean de calidad y características idénticas a los de las muestras ensayadas, mientras que no sean sometidos al correspondiente ensayo. Sin embargo, la aceptación en obra de un material, máquina o aparato cuyo ensayo hubiere resultado favorable tendrá carácter provisional hasta que transcurre el plazo de garantía y será de aplicación todo lo preceptuado en la cláusula 41 del Pliego de Condiciones Generales.

Si durante el transcurso de la obra, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si la producción resulta insuficiente incluso por causas no imputables al Contratista, deberá buscar otro lugar de fabricación o extracción.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, podrá ser considerado defectuoso.

4.1.2 MATERIALES PARA TERRAPLENES Y EXPLANADAS

El material a emplear en terraplenes, y relleno de desmontes cumplirá las condiciones de SUELO ADECUADO (Art.330.3.3.2 del PG –3) con Índice CBR >=10.

El material a emplear en la formación de Explanadas cumplirá las condiciones de SUELO SELECCIONADO (Art. 330.3.3.1) con Índice C.B.R >= 20.

4.1.3 MATERIAL PARA SUBBASE GRANULAR

El material para sub-base granular, será NO PLÁSTICO, su equivalente de arena será superior a cuarenta (40) y la curva granulométrica estará comprendida en el huso S-1 de los indicados en el Artículo 500 del Pliego General PG-3. Asimismo, cumplirá el resto de las condiciones expresadas en el citado Artículo 500 del PG-3.

4.1.4 MATERIAL A EMPLEAR EN BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL

El material será NO PLÁSTICO, su equivalente de arena será superior a cuarenta (40) y la curva granulométrica estará comprendida en el huso ZA-20 de los indicados en el Artículo 510 del Pliego GeneralPG-3.

Asimismo, cumplirá el resto de las condiciones expresadas en el citado Artículo 510 del PG-3.

4.1.5 ÁRIDO A EMPLEAR EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.

Se estará a lo dispuesto en el apartado 530.2 del Artículo 530 del vigente PG-3.

4.1.6 ÁRIDO GRUESO A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS

Se estará a lo dispuesto en el apartado 542.2 del Artículo 542 del vigente PG-3. Para la capa de rodadura se empleará necesariamente árido silíceo.

4.1.7 ÁRIDO FINO A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS

Se estará a lo dispuesto en el apartado 542.2 del Artículo 542 del vigente PG-3. Para la capa de rodadura se empleará necesariamente árido silíceo.

4.1.8 FILLER A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS

Se estará a lo dispuesto en el apartado 542.2.2.3 del Artículo 542 del vigente PG-3.

El filler a emplear en la capa de rodadura, excluido el que inevitablemente quede unido a los áridos en el proceso de fabricación de las mezclas, será en su totalidad Cemento IIC/35A. En las demás capas al menos el 50 % será de aportación del mismo material.

4.1.9 LIGANTES BITUMINOSOS

Los ligantes bituminosos a emplear serán los siguientes:

a).- En el riego de imprimación se empleará una emulsión aniónica especial para imprimación tipo EAI. En cuanto a la dosificación a emplear se determinará experimentalmente en obra, pero se estima con carácter orientativo en un Kilogramo y tres décimas por metro cuadrado (1,3 Kg/m2).

b).-En el riego de adherencia se empleará una emulsión catiónica de rotura rápida, tipo ECR-1 al 60%. La dotación la fijará el Director en base a los resultados de las pruebas que se realicen en obra. Con carácter orientativo se establece en seis décimas de Kilogramo por metro cuadrado (0,6 Kg/m2).

c).-En las mezclas bituminosas en caliente se empleará betún asfáltico del tipo B-60/70. En cuanto a las dosificaciones a emplear se determinará en base a los resultados de los ensayos previos. Con carácter orientativo se establecen las siguientes dotaciones en peso respecto del árido:

Mezcla tipo G-20.....4,50%

Mezcla tipo S-12.....5,00%

4.1.10 RELLENO DE ZANJAS PARA TUBERÍAS

El material a emplear en el relleno de zanjas para alojamiento de tuberías será Suelo Seleccionado de 2 cm. de tamaño máximo hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de aquella y material adecuado exento de elementos de tamaño superior a 5 cm en el resto.

4.1.11 CEMENTO, AGUA Y ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

Será de aplicación lo dispuesto en la Instrucción EHE-99.

4.1.12 MORTEROS DE CEMENTO

El cemento, agua y árido fino cumplirán lo especificado en el artículo correspondiente de éste Pliego.

Para su empleo en los distintos tipos de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Portland:

1:6 Doscientos cincuenta (250) kilogramos de cemento CEM-I-32,5 por metro cúbico de mortero, a utilizar en el acerado.

1:3 Cuatrocientos cincuenta (450) kilogramos de cemento CEM-I-32,5 por metro cúbico de mortero, a utilizar en fábricas de ladrillo y enfoscado. Saneamiento.

1:1 Novecientos veinte (920) kilogramos de cemento CEM-I-32,5 por metro cúbico de mortero, a utilizar en juntas de bordillos.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y al que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos siguientes a su amasadura.

4.1.13 HORMIGONES

El cemento, árido y agua cumplirán lo especificado en el artículo correspondiente de éste Pliego, en la Instrucción EHE-99 y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cemento RC-97.

Para su empleo en los distintos tipos de obra se definen los siguientes tipos de hormigón hidráulicos:

* HM-15 ..... fck = 15 N/mm2

* HM-20..... fck = 20 N/mm2

* HA-25..... fck = 25 N/mm2

* HA-30..... fck = 30 N/mm2

. HM-15: limpieza, regularización, protecciones, cimiento de bordillos, soleras, pozos de registro, arquetas y anclajes de conducciones.

. HM-20: cimiento de bordillos, soleras, pozos de registro, arquetas y anclajes conducciones.

. HA-25: muros, losas etc....

. HA-30: marcos prefabricados.

El contratista está obligado a conseguir las resistencias especificadas, bien mediante ajuste de las dosificaciones o mediante una adecuada clasificación de los áridos sin que por ello varíen los precios unitarios consignados en los Cuadros de Precios incluidos en el presente Proyecto.

La consistencia de los hormigones será plástica, admitiéndose un asiento máximo en el cono de Abrams de 5 cm. y un mínimo de 3 cm.

4.1.14 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Las armaduras a emplear en el hormigón armado serán barras corrugadas, entendiéndose por tales, las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón.

El acero a emplear será del tipo B-400-S ó B-500-S, según se especifica en los Planos.

El suministrado deberá poseer el certificado de adherencia indicado en la Instrucción EHE-99, en el que figuran los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

4.1.15 CONDUCTOS DE HORMIGÓN PARA SANEAMIENTO

Los conductos serán de hormigón centrifugado, deberán cumplir lo indicado al respecto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, del M.O.P.T. (Orden de 15 de Septiembre de 1.986) y/o Normativa vigente que complementa o sustituya a dicho Pliego.

Los tubos serán de las clases especificadas en los Cuadros de Precios del Documento n º 4 ("Presupuestos")

Las juntas serán del tipo denominado " copa con anillo elástico".

Las pruebas de estanqueidad se harán sometiendo las piezas a presión interior de cinco (5) metros de agua rechazándose si se producen fugas antes de tres (3) horas.

4.1.16 CONDUCTOS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO

Las tuberías de P.V.C. para la red de Saneamiento serán de Policloruro de Vinilo, con junta elástica, sin plastificantes. El material estará constituido por este componente básico en una proporción mínima del 96 %, estabilizantes, lubricantes y colorantes.

Las características exigidas el producto son las siguientes:

- Densidad comprendida entre 1,37 y 1,42 Kg/dm3 (UNE 53020).

- Temperatura de reblandecimiento VICAT, igual o superior a 80 º C, en las condiciones definidas por la Norma UNE 53.118.

- Coeficiente de dilatación lineal : comprendido entre 60x(10)-6 y 80x(10)-6 º C.

- Módulo de elasticidad a 20 º C : 28.000 Kp/cm3.

- Rigidez circunferencial específica (UNE 53.332) : RCE 6 KN/m2 para Ø < 300 mm.

RCE 8 KN/m2 para >= Ø 300 mm.

- Resistencia a valores límite del pH, a 20 º C, de 3 y 9.

4.1.17 TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA ABASTECIMIENTO

Las tuberías para las conducciones de agua proyectadas serán de Polietileno de Alta Densidad PE-100 "banda azul" o similar. Deberán cumplir las condiciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas (M.O.P.) y la Norma UNE 53.151. Llevarán impresa la marca de fábrica, la serie de fabricación, la presión de trabajo y el diámetro exterior.

Las características del material y la tubería serán, como mínimo, las siguientes:

Material:

- Densidad 0,955 gr/m3

- Viscosidad (nº) 320 cm3/gr.

- Índice de fluidez (0,35+0,05)gr/10 min.

- Módulo de pastodeformación 1150 N/mm2

Tubería :

- Resistencia a la presión interior: a 20º C y 12,4 Mpa ---- 100 h. a 80º C y 5,0 Mpa -- - 1.000 h.

- Resistencia a la presión cíclica a 20º C 500.000 ciclos 0-30 Atm.

- Tensión mínima de rotura a 50 años y 20º C 10,0 Mpa.

- Tensión de servicio a la presión nominal 8,0 Mpa.

- Las válvulas serán de fundición dúctil en cuerpo, tapa y compuerta, eje de Acero Inoxidable y revestimiento epóxidos interior y exterior.

- Las ventosas serán trifuncionales, de fundición dúctil en cuerpo, con protección epoxi e incluirán las válvulas correspondientes.

4.1.18 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN PARA ABASTECIMIENTO

Canalización con tubo de fundición dúctil y la colocación de accesorios, colocados en el fondo de la zanja.

Se han considerado los siguientes tipos de accesorios:

- Piezas en forma de T para derivaciones

- Piezas en forma de codo para cambios de dirección

- Reducciones de diámetro con conos y placas de reducción

- Elementos para realizar las uniones de tubos y piezas especiales de canalización con los correspondientes accesorios de fundición dúctil

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje para los tubos:

- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)

- Sin especificación del grado de dificultad, que corresponde a una red donde pueden darse tramos lineales, equilibrados y con predominio de accesorios indistintamente a lo largo de su recorrido (instalaciones de obras de ingeniería civil, etc.)

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Unión de campana con anilla elastomérica

- Unión de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad

- Unión de campana con anilla elastomérica y contrabrida de tracción

- Unión por testa con bridas locas, anillas elastoméricas y manguito en cada unión

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación y preparación del plano de soporte (en canalizaciones para enterrar)

- Replanteo de la conducción

- Colocación del elemento en su posición definitiva

- Ejecución de todas las uniones necesarias

- Limpieza de la tubería

- Retirada de la obra de recortes de tubos, materiales para juntas, etc.

No se incluye, en las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, la colocación de accesorios. La variación del grado de dificultad en los distintos tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios; por ello, su colocación se considera una unidad de obra distinta.

Condiciones Generales:

La posición será la reflejada en el proyecto aprobado o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión de la anilla elastomérica situada en el interior del extremo de la campana mediante la introducción del extremo liso o bien, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo extremo de la campana y que se sujeta con tornillos de cabeza en aquellos casos en que se indica que la unión tiene contrabrida de estanqueidad.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales estarán apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 120 Nm

- Bulones de 27 mm: 300 Nm

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

En las uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.

Colocación enterrada:

Se situará sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la DT.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Si la tubería tiene una pendiente >= 25% estará fijada mediante bridas metálicas ancladas a dados macizos de hormigón.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, los puntos singulares (curvas, reducciones, etc.), estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: >= 100 cm

- En zonas sin tráfico rodado: >= 60 cm

Condiciones del Proceso de ejecución

Condiciones Generales:

La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán los extremos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparán los extremos abiertos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Si se cortase algún tubo, se hará perpendicularmente al eje y se eliminarán las rebabas.

A todas las superficies que hayan sido mecanizadas se les repondrá el recubrimiento afectado por medio de pintura epoxi de secado rápido.

Los bulones de las bridas y contrabridas se apretarán en diferentes pasadas, siguiendo un orden de diámetros opuestos.

Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con una llave dinamométrica hasta el valor indicado en la descripción técnica.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

Colocación enterrada:

Antes de bajar los elementos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los elementos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la descripción técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los elementos.

La anchura de la zanja será más grande que el diámetro del elemento más 60 cm.

Si la tubería tiene una pendiente > 10%, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.

Una vez colocados los elementos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su asentamiento o funcionamiento correctos (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Los dados de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Unidad y Criterios de Medición

Tubos:

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la descripción técnica, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

En las instalaciones con grado de dificultad especificado, se incluye, además, la repercusión de las piezas especiales a colocar.

Accesorios:

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la descripción técnica.

Colocación enterrada:

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

Normativa de obligado cumplimiento:

La normativa será la específica al uso al que se destine.

Condiciones de Control de Ejecución y de la Obra Acabada

Operaciones de Control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual de las tuberías previamente a su colocación.

- Comprobación de la correcta implantación de las conducciones en la obra según el trazado previsto.

-Verificación de la correcta suportación de los tubos con los accesorios adecuados.

- Pruebas de estanqueidad y presión del tubo colocado.

- Se realizarán las pruebas de estanqueidad, limpieza y resistencia mecánica establecidas en el RITE. Las pruebas de estanqueidad se realizarán de acuerdo a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.

- Verificación del uso de los elementos de unión adecuados, la correcta ejecución de soldaduras, y el uso de los elementos de interconexión adecuados con los equipos de la instalación.

- Mantenimiento de la instalación.

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y de los ensayos realizados y de cuantificación de los mismos.

- Marcaje CE.

Criterios para toma de muestras:

Se seguirán los criterios que, en cada caso, determine la Dirección Facultativa.

Interpretación de Resultados y Actuaciones en Caso de Incumplimiento:

En caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede enmendar sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. De lo contrario, se procederá a cambiar todo el material afectado.

En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecte, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo que determine la Dirección facultativa.

4.1.19 OTROS TIPOS DE TUBERÍA

Para otras clases de tuberías de las que no se especifican las condiciones particulares en este Pliego, cumplirán las condiciones impuestas en el Pliego correspondiente a cada tipo de las que tuvieran que emplear.

En todo caso antes de su adquisición, el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras, el fabricante y suministrador de los tubos, aportando igual los catálogos, certificados de calidad y cuanta información le fuera requerida por el Ingeniero Director.

4.1.20 PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERÍAS

Se entiende por piezas especiales todos aquellos elementos de las conducciones, distintos de los tubos de directriz recta, tales como codos, reducciones, piezas en T, manguitos, piezas terminales, etc...

Estas piezas deben cumplir las mismas condiciones exigidas a los tubos a las que se acoplan, más las inherentes a la forma especial y material constituyente que será igual o distinto del de aquellos, según criterio del Director de la Obra.

En general cuando existieran en el mercado, se utilizarán como piezas especiales simples las de los catálogos de casas comerciales; pero cuando sea precisa una pieza especial múltiple no estandarizada, se fabricará especialmente en taller, utilizando el palastro como material. Las piezas se protegerán, como todo elemento metálico, en defensa contra la corrosión, interior y exteriormente, con las manos de pintura especificadas en el artículo correspondiente.

La resistencia de las piezas especiales, será, por lo menos, igual a la de las tuberías a las que vayan acopladas y también se les aplicará lo especificado al respecto en el artículo anterior.

Las piezas especiales tendrán dimensiones holgadas para que el anclaje se pueda realizar con comodidad y no queden cubiertos por el hormigón los extremos de la misma en la unión con la tubería.

Se suministrarán por el adjudicatario las piezas especiales precisas para sustituir un tubo que pudiera romperse con posterioridad a la finalización del plazo de garantía. El diseño de las mismas será tal que permita en su día colocarlas con facilidad sin mover los extremos de los tubos colaterales y de forma que las juntas queden perfectamente estancas.

En el caso de proponerse varias piezas, se considerarán como una única unidad a efectos de abono todas las que sustituyen al tubo complemento que ha sufrido avería.

Para el control y examen radiográfico o gammagráfico de las piezas especiales, fabricadas en taller o hechas en el montaje, y sus uniones soldadas, se seguirán los mismos criterios de calidad y muestreo establecidos para las tuberías de chapa de acero en el artículo correspondiente.

4.1.21 VÁLVULAS DE COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO.

Los cuerpos y tapas de las válvulas serán de fundición nodular y serán todos probados en fábrica a una presión mínima de cuatro veces la presión de servicio.

La compuerta será de fundición nodular revestida de neopreno.

El husillo será de acero inoxidable.

Llevarán protección Epoxi interior y exterior.

Los modelos que se propongan deberán ser sometidos a la aprobación del Ingeniero Director de las obras.

4.1.22 VÁLVULAS DE MARIPOSA.

Los cuerpos de las válvulas de mariposa serán de acero o fundición y deberán ser probadas a la presión mínima de cuatro veces la presión de servicio.

La mariposa será de acero fundido o fundición en calidades de completa garantía, debiendo hacer el cierre sobre elementos de goma u otro material inalterable y resistente a la erosión y corrosión.

Los modelos que se propongan deberán ser sometidos a la aprobación del Ingeniero Director, con indicación expresa de que todas las partes interiores que han de estar en contacto con el agua estén construidas con materiales inoxidables.

Deberán probarse para presiones doble de la presión de servicio actuando con las dos caras alternativamente, sin dar paso a ninguna cantidad de agua en absoluto, y sin que se observe ninguna normalidad.

El contenido de goma en bruto de calidad elegida (Smocked tipo RMA IX) no deberá ser inferior al 50% en su volumen, aún cuando preferiblemente deberá alcanzar un porcentaje superior.

Deberá estar totalmente exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos, excepto el óxido de cinc, tampoco contendrá extractos acetónicos en cantidad superior al 3.5 %.

El azufre libre y combinando no superará el dos por ciento (2 %). Las cenizas serán inferiores al 10 % en peso. Las escorias estarán compuestas exclusivamente de óxido de cinc y negro de humo de la mejor calidad, están exentas de siclillo, magnesio y aluminio.

El extracto clorofórmico no deberá ser superior al dos por ciento (2 %) y el extracto de potasa alcohólica y la carga deberán estar contenidos en el porcentaje que resulte por diferencia.

Aparte de los antienvejecedores, las cargas deberán estar compuestas el óxido de cinc puro, de negro de humo puro, también siendo tolerado de un modo impalpable el carbonato cálcico.

Deberán probarse en fábrica a presiones hasta dos veces la presión de servicio, actuando por las dos caras alternativamente, exigiéndose una estanqueidad completa durante la prueba y no debiéndose observar anomalía ni deformación de ninguna clase.

Las válvulas a instalar en las conducciones deberán someterse a la aprobación de la Dirección de Obra, determinando ésta las pruebas que estime conveniente en cuanto a estanqueidad, presiones y funcionamiento de los dispositivos de cierre y apertura.

4.1.23 VENTOSAS TRIFUNCIONALES.-

Su cuerpo y tapa serán de fundición dúctil.

Su interior, flotador, asiento y guía de flotador en ABS.

Contendrá un dispositivo manual de apertura en servicio para comprobación del funcionamiento.

La ventosa dispondrá de un doble juego de orificios, uno de pequeño diámetro para purgar en servicio el aire disuelto en el agua; otro de gran orificio que expulsará los grandes volúmenes de aire durante el llenado de la tubería ó admitir aire en las depresiones producidas por el vaciado de las tuberías.

La purga de aire por el orificio pequeño se realiza mediante un flotador conectado por una palanca con la tapa de cierre del orificio de manera que la trasmite una relación de fuerza de 5:1 en posición de cerrado.

La purga del aire por el orificio de gran diámetro se realizará mediante un flotador mantenido a una altura predeterminada en una cajera que guía al flotador contra el asiento.

En las operaciones de llenado la corriente del aire mantendrá el flotador lejos del asiento impidiendo el cierre anticipado de la válvula.

El flotador correspondiente al orificio grande estará situado a un nivel inferior al de orificio pequeño de manera que siempre sea este el primero que abre y el último que cierra.

La conexión de la ventosa la instalación será mediante bridas.

4.1.24 LADRILLOS Y PIEZAS CERÁMICAS.-

Los ladrillos y piezas cerámicas deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme y de textura compacta; con resistencia mínima a compresión de dos-cientos (200) kilogramos pieza por centímetro cuadrado. Esta resistencia se entiende medida en dirección del grueso, sin descontar los huecos y de acuerdo con la Norma UNE 7.059.

- Carecer de anomalías, eflorescencias, gránulos, grietas, coqueras, planos de expoliación y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración. Darán un sonido metálico al ser golpeados con un martillo y serán inalterables al agua.

- Tener suficiente adherencia a los morteros.

- Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (4%) en peso, después de un día de inmersión. El ensayo de absorción de agua se realizará de acuerdo con la Norma UNE 7.061.

-Las dimensiones y tolerancias, serán las especificadas en el PG 3/75 y para su utilización y recepción será preciso la expresada autorización del Ingeniero Director de las obras.

4.1.25 TAPAS DE POZOS REGISTRO.-

Serán de fundición dúctil, de clase D-400 según la Norma Europea EN124 (carga de rotura 40 Tn) cuando se sitúen en calzadas o aparcamientos y C-250 (carga de rotura 12,5 Tn) cuando se sitúen en aceras o áreas peatonales.

Tanto los registros de calzada de saneamiento y abastecimiento como los de alumbrado, llaves de paso, rejilla para imbornales, etc,. Serán del tipo del modelo Ayuntamiento, con las características, dimensiones y peso que se exigen para dicho modelo de cada tipo. Llevarán inscrito "Saneamiento " o "Abastecimiento", dependiendo del tipo de pozo en que estén colocadas.

4.1.26 BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.-

Los bordillos prefabricados de hormigón se obtendrán con hormigón de 250 Kg/cm2 de resistencia característica fabricados con áridos de machaqueo de 20 mm de tamaño máximo y cemento Portland IIC/35A.

Las dimensiones exteriores de la sección del bordillo serán las incluidas en los Cuadros de Precios y en los Planos.

4.1.27 PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO.-

Los elementos prefabricados serán de Hormigón Armado HA-30 con Acero B-500-S.

Tendrán los paramentos perfectamente acabados, con los espesores indicados en los planos y no presentarán irregularidades ni defectos de acabado en los acoplamientos.

4.1.28 MATERIAL PARA JUNTAS Y SELLADO.-

El Contratista suministrará e instalará todos los elementos especiales indicados en los planos, en estas especificaciones u ordenados por la Dirección de la Obra.

Todos los elementos mencionados deben ser protegidos a satisfacción de la Dirección de la Obra y, en caso de sufrir algún daño, serán reparados por cuenta del Contratista.

Los elementos o materiales a usar serán sometidos a estudio y aprobación por parte de la Dirección de la Obra con una anticipación mínima de un mes antes de su uso.

El Contratista suministrará a la Dirección de la Obra los certificados de todos los ensayos realizados por el fabricante. Aquella podrá exigir periódicamente muestras de los elementos para someterlos a los ensayos que crea necesarios.

Todos los elementos especiales para las juntas de hormigonado deben almacenarse en lugares frescos y cubiertos y deben usarse libres de grasa o cualquier otra sustancia deletérea.

4.1.29 ACERO EN PERFILES LAMINADOS.-

Se incluye en este Artículo el acero para piezas formadas por productos laminados anclados o no en hormigón y/o cualquier unidad, cuya ejecución correspondiese al Contratista.

Los productos laminados utilizados cumplirán las condiciones prescritas en las Normas MV-102, " Acero Laminado para Estructuras de Edificación ", y/o EM/62 del I.E.T.C.C., para el tipo A - 42 - b.

El Contratista presentará certificado de garantía del fabricante del material en el que se especifiquen las características del acero suministrado.

Las características de los aceros a emplear serán, a menos que la Dirección de la Obra establezca otra cosa, las siguientes:

- Carga mínima de rotura: 37 Kg/mm2 (treinta y siete).

- Límite elástico aparente mínimo: 24 Kg/mm2 (veinticuatro).

- Alargamiento de rotura mínimo: 23 % (veintitrés por ciento).

4.1.30 ELEMENTOS METÁLICOS.-

Todos estos materiales serán de la mejor calidad y estarán libres de toda imperfección, picaduras, inclusión de escoria, costras de laminación, etc., que puedan dañar la resistencia, durabilidad y apariencia.

La calidad del material de las distintas piezas, así como sus características, serán las indicadas en los planos correspondientes.

El Contratista presentará a la Dirección de la Obra los certificados de garantía de la factoría a fin de que pueda prescindirse de los ensayos de recepción. La Dirección de la Obra se reserva el derecho de rechazar todas aquellas que a su juicio no cumpliesen los requisitos adecuados, así como el de determinar los casos en que los ensayos deben ser completados y en que forma.

4.1.31 TUBERÍAS PARA CANALIZACIONES.-

Las tuberías a emplear en las canalizaciones de servicios serán de policloruro de Vinilo, sin plastificantes. El material estará constituido por policloruro de Vinilo en una proporción mínima del 96% y colorantes, estabilizantes y materiales auxiliares.

Las especificaciones exigidas al material final son las siguientes:

-Peso específico: Comprendido entre 1,37 y 1,42 Kp/dm3 (UNE 53020).

-Coeficiente de dilatación lineal: comprendido entre 60 x(10)- 6 y 80 x(10)-6 ºC.

-Temperatura de reblandecimiento no menor de 80º C, siendo la carga de ensayo de 1kp (UNE 53118)

-Modulo de elasticidad a 20ºC: 28.000 kp/cm3.

-Tensión máxima del material de tracción: No menor de 500 kp/cm2. a 20+ 1ºC, con una velocidad de separación de mordazas de 6 mm/min. El alargamiento en rotura será no inferior al 80% (UNE 53112).

-Absorción de agua: inferior a 4 mg/cm2. (UNE 53112).

-Opacidad: no deberá pasar más del 0,2% de la luz incidente (UNE 53039).

4.1.32 MARCAS VIALES Y SEÑALES DE CIRCULACIÓN.-

Será de aplicación lo contenido en el Artículo 700 y 701 del Pliego General de Condiciones PG-3.

Las formas y dimensiones de las marcas viales a utilizar serán las definidas en los Planos del Proyecto, o en su defecto, los que establecen la Norma 8.2.I.C. del M.O.P.U. sobre marcas viales, de fecha Marzo de 1.987.

El valor del coeficiente WL definido en el artículo 278.5.3. del PG-3 no será inferior a OCHO (8).

La proporción en peso del bióxido de titanio no será inferior al 12 %.

La proporción en peso del ligante no será inferior al 15 %.

Las dotaciones mínimas de pintura y esferitas por metro cuadrado realmente pintado serán de 720 y 480 gramos respectivamente.

Las formas y dimensiones de las señales a emplear serán las que a continuación se indican:

- Señales circulares, reflectantes de 600 mm. de diámetro.

- Señales triangulares, reflectantes de 900 mm. de lado.

- Señales octogonales, reflectantes de 600 mm. de doble apotema.

- Resto de señales indicadas en los Planos de Proyecto, y/o en los Cuadros de Precios.

Todas las señales serán reflectantes.

4.1.33 FERTILIZANTES Y ENMIENDAS.-

Cuando el suelo no reúna las condiciones debidas, se podrán ordenar trabajos de enmienda, tanto de composición física por aportaciones o cribados, como química, con abonos minerales u orgánicos.

A).- Abonos orgánicos:

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora de la textura y estructura del suelo.

Estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos industrialmente elaborados.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los que aquí se reseñan solo podrá hacerse con la autorización previa de la Dirección de Obra.

Los distintos abonos orgánicos reunirán las características siguientes:

- Estiércol: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que ha sufrido posterior fermentación. El contenido de nitrógeno será superior al 3,5 %, su densidad será aproximadamente de 8 décimas.

- Compost: Procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al 40 % y en materia orgánica oxidable al 20 %.

- Mantillo: Procedente de estiércol o de compost será de color muy oscuro, pulverizado y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del 14 %.

B).- Abonos minerales:

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente. Su aportación se hará según Proyecto o previa autorización escrita de la Dirección de Obra.

C).- Profundidad del suelo:

Salvo especificación en el Proyecto, deberá ser suelo fértil, como mínimo, una capa de la profundidad de los hoyos que se proyecten para cada tipo de plantación. En todo caso, y como mínimo, la capa de suelo fértil, aunque solo debe soportar céspedes o flores, deberá ser de 20 cm. de profundidad.

4.1.34 OTROS MATERIALES.-

Los demás materiales que, sin especificarse en el presente Pliego, hayan de emplearse en obra, serán de primera calidad, y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos y autorizados por el Ingeniero Director de las obras.

4.1.35 MATERIALES DEFECTUOSOS.-

Los materiales que el Director de la obra considere defectuosos, serán retirados inmediatamente del lugar de las obras, ateniéndose el Contratista a las órdenes del citado Director en lo referente a la interpretación y cumplimiento de las condiciones impuestas a los materiales.

4.2 CONDICIONES DE EJECUCIÓN.

4.2.1 REPLANTEO.

Respecto a la comprobación del replanteo se estará a lo dispuesto en el artículo 142 del vigente Texto Refundido de la L.C.A.P. (R.D. 2/2000).

Bajo la dirección del Director de Obra o de la persona en quien delegue, se efectuará sobre el terreno la comprobación del replanteo de las obras con todo el detalle que se considere necesario.

Podrá el Director de Obra, efectuar por sí, u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el período de construcción y en sus diferentes fases, para que las obras se hagan con arreglo al proyecto general y a los parciales, o de detalle, que en lo sucesivo se redacten y obtengan la aprobación de la Superioridad.

Serán de cuenta del contratista hasta un máximo del uno cincuenta por ciento (1,5%) del presupuesto, todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos a que se refiere éste Articulo, estando obligado además a la custodia y reposición de las señales que se establezcan.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 127 del Reglamento General de Contratación y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. Se hará constar, además de los contenidos expresados en dicho artículo y cláusulas, las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

4.2.2 MAQUINARIA.-

Todos los equipos necesarios para ejecutar las obras cumplirán las condiciones siguientes:

-Deberán estar disponibles con la suficiente antelación al comienzo de la unidad de obra para la que están destinados con el fin de que el Director de la Obra las pueda inspeccionar en todos sus aspectos, incluso en su potencia y rendimientos (que deberán ser adecuados a la realización de los trabajos a que han sido destinados en los plazos programados) previamente a su aprobación.

- Después de haber sido aprobado por el Director de la Obra un equipo, deberá mantenerse en todo momento en condiciones satisfactorias de trabajo, haciéndose las reparaciones precisas para ello. Si durante la ejecución de las obras se observase que no es el idóneo por las condiciones de trabajo o por cualquier otra razón, se sustituirá por otro que lo sea a juicio del Director de la Obra.

4.2.3 CONDICIONES GENERALES. TRABAJOS PREPARATORIOS.

Todas las obras comprendidas en éste Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los documentos que definen las obras.

El Director de las obras resolverá las cuestiones que se planteen, referente a la interpretación de aquellas y de las condiciones de ejecución.

El Director de las obras suministrará al contratista cuanta información sea precisa para que las obras puedan ser realizadas.

El Contratista proporcionará al Director o a sus Subalternos o Delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en éste Pliego de Condiciones, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras.

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona, con titulación adecuada, que asuma la dirección de todos los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Propiedad, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras.

Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Director de las obras.

Antes de iniciar cualquier obra deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director de las Obras y recabar su autorización.

El conjunto y totalidad de las obras han de quedar terminadas en el plazo de tiempo marcado como PLAZO DE EJECUCIÓN, ajustándose en cuanto a plazos parciales a lo especificado en las condiciones del concurso, y caso que no se especificara, a cuanto más adelante se exige.

Programa de trabajo.

En el plazo de quince (15) días hábiles a partir de la aprobación del Acta de Comprobación del replanteo de las obras, el Contratista presentará el programa de trabajo de las mismas.

El programa de trabajo, que consistirá en el desarrollo detallado del Plan de Obras contenido en la Propuesta sin más modificaciones esenciales que las que puedan derivarse del Acta de Comprobación del replanteo, o de las órdenes escritas del Director de las obras, incluirá los siguientes puntos:

- Fijación de las clases de obras que integra el proyecto e indicación del volumen de las mismas.

- Estimación en días útiles de trabajo de los plazos parciales de las diversas clases de obras.

- Valoración mensual y acumulada, sobre la base de los precios de la licitación.

- Gráfico de las diversas actividades, en un diagrama de espacios-tiempos.

Cuando en el programa de trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, el programa deberá ser contradictoriamente aprobado por el Contratista y el Ingeniero Director. Para tal fin se acompañará la correspondiente propuesta de modificación.

Iniciación de las obras.

Aprobado el programa de trabajo por la Autoridad competente, esta misma Autoridad dará la orden de iniciación de las obras, a partir de cuya fecha se contará el plazo de ejecución establecido en el contrato, significando que en ausencia de éste trámite, la fecha de comienzo será la del día siguiente al de la firma del Acta de comprobación del Replanteo.

El Contratista queda obligado a situar en las obras los equipos de maquinarias que se obligó a aportar en la licitación y que la Administración o Propiedad considere necesario para el desarrollo de las mismas. La maquinaria y demás elementos de trabajo quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que han de utilizarse, en la inteligencia de que no han de retirarse sin consentimiento expreso de la Administración o Propiedad, y debiendo ser reemplazadas las máquinas inutilizadas y averiadas en el plazo máximo de quince (15) días.

4.2.4 DESPEJE Y DESBROCE.

Las superficies ocupadas por la totalidad de las obras, se limpiarán de árboles, raíces, matorrales, desechos y otros materiales perjudiciales que se retirarán a vertedero o se destruirán según se ordene.

Se pondrá especial énfasis en no dañar el entorno respetando la vegetación existente.

Una vez efectuado el despeje se procederá a la excavación de la tierra vegetal y a su acopio en los lugares autorizados por el Director de las Obras para su posterior utilización en recubrimiento de taludes y acondicionamiento de vertederos. Los sobrantes se transportarán a los vertederos autorizados.

4.2.5 EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES Y PRÉSTAMOS.

Esta unidad se ejecutará de acuerdo con lo establecido en el Artículo 320 del PG-3/75.

Se incluye dentro de esta unidad de obra, la excavación de firmes existentes y lo calificado como tal en el Artículo 301, apartado primero.

Los préstamos serán autorizados.

Dentro del presente proyecto y a los efectos de la medición y abono, las excavaciones se consideran como " no clasificadas".

Los taludes obtenidos deberán quedar limpios, estables y sin partículas sueltas que puedan desprenderse.

En todas las excavaciones, se comprobará la calidad del suelo sobre el que se apoyarán los rellenos o el firme, siendo necesario el visto bueno de la Dirección de Obra antes de la extensión de aquellos.

Durante las excavaciones, los suelos de diferente calidad se acopiarán en lugares diferenciados para su uso posterior.

No se admitirá la formación de caballeros, por tanto el material sobrante deberá llevarse directamente a vertedero o lugar de empleo. Estos vertederos serán siempre autorizados, prohibiéndose expresamente en los siguientes lugares:

- Vías pecuarias y zonas de policía de los ríos.

- Zonas de afección de uso público o privado, excepto con el permiso correspondiente.

- Zonas de desagüe natural.

Cuando las excavaciones por sobreanchos o acuerdos obliguen a trabajar con un escalón lateral, el Director de las obras definirá la máxima longitud de dicho escalón.

En caso de utilización de explosivos será necesaria la obtención previa de las licencias y permisos oportunos, cumpliéndose en todo momento la normativa vigente.

4.2.6 EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS.

4.2.6.1 GENERALIDADES

Estos trabajos consisten en las operaciones necesarias para excavar, remover, evacuar y nivelar los materiales en la cimentación de tuberías, arquetas, báculos, obras de fábrica, etc..., indicadas en los planos, en la disposición de todo el material excavado, de acuerdo con los planos, las presentes especificaciones y las órdenes de la Dirección de Obra.

Antes de empezar cualquier excavación para emplazamiento de las obras, se realizarán el despeje y desbroce de la zona.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con suficiente anticipación, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que aquella pueda tomar las medidas necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno adyacente al del emplazamiento no podrá ser modificado ni removido sin permiso de la Dirección de obra.

Si del reconocimiento practicado al abrir las zanjas resulta la necesidad o conveniencia de variar el sistema de cimentación propuesto, esta modificación se hará de acuerdo con las instrucciones que establezca la Dirección de Obra.

4.2.6.2 ENTIBACIONES

Si fuese indispensable, para evitar excesos de excavación inadmisibles, podrá la Dirección Facultativa prescribir entibaciones que el Contratista habrá de emplear.

Por otra parte, el Contratista está obligado al empleo de las entibaciones necesarias para evitar desprendimientos, sin esperar a indicaciones concretas de la Dirección Facultativa, siempre que la calidad de los terrenos o la profundidad de la zanja lo aconseje; siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran producirse y los rellenos consiguientes, así como los posibles accidentes laborales que pudieran producirse.

4.2.6.3 COTAS DE CIMENTACIÓN

La excavación para cimientos se profundizará hasta el límite y en la forma que fije la Dirección Técnica, a fin de que las obras incidan sobre terreno suficientemente firme, sin que por esta causa puedan sufrir alteraciones los precios aplicables del cuadro n ° 1.

4.2.6.4 AGOTAMIENTOS

El Contratista queda obligado a realizar por su cuenta todos los agotamientos y desviaciones de las aguas, de cualquier procedencia que fueren, que pudieran encontrarse en las zanjas y terrenos en que las fábricas hayan de incidir, así como a desviar las corrientes y aguas pluviales que pudieran presentarse.

4.2.6.5 SUPERFICIES DE CIMENTACIÓN Y RELLENO DE CIMIENTOS

Las superficies de cimentación se limpiarán de todo el material suelto o flojo que posean, y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm.) no se efectuará hasta momentos antes de efectuar el hormigonado de aquellos.

Deberán macizarse completamente, bien con tierras completamente consolidadas, bien con gravas y arcillas u otros materiales los espacios que queden entre las paredes de las zanjas y de las fábricas cuando éstas no deban incidir sobre aquellas.

4.2.6.6 MEDIOS AUXILIARES

El Contratista queda en libertad para emplear los medios auxiliares y procedimientos que juzgue preferibles al realizar la cimentación de las obras, con tal de que ésta pueda realizarse en la forma prescrita en este artículo y en los demás documentos del presente Proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado para la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se halla obligado a emplear los mismos medios que se hayan supuesto en el Proyecto. Esto no obstante, los que se proponga emplear, si fuesen distintos o no estuvieran previstos en él habrán de merecer la aprobación de la Dirección Facultativa, quien podrá no concederla cuando sean reconocidamente inadecuados, insuficientes o inseguros, no ofrezcan garantías para la buena ejecución de las obras, puedan ser causa de perjuicio o desperfecto en las fábricas o en el terreno o no permitan asegurar que aquellas puedan terminarse en el plazo fijado.

4.2.6.7 CAMBIOS EN LA CIMENTACIÓN

Si del reconocimiento practicado al abrir las zanjas resultase la necesidad o conveniencia de variar el sistema de cimentación propuesto, la Dirección Facultativa podrá formular los proyectos respectivos sobre los cuales deberá recaer la aprobación superior, sin perjuicio de proceder desde luego con arreglo a las atribuciones que las Direcciones de obra tienen en la actualidad o se les confieran en lo sucesivo por los Reglamentos o Instrucciones del Servicio.

4.2.7 EXCAVACIÓN EN ZANJAS

4.2.7.1 INTRODUCCIÓN

Se considera de aplicación lo preceptuado en el apartado 4.6 anterior, con los siguientes complementos

4.2.7.2 TRAZADO

Se efectuarán las zanjas con las alineaciones y desniveles previstos en los planos del Proyecto y en los replanteos definitivos y con las modificaciones que en su caso indique la Dirección Facultativa.

4.2.7.3 EJECUCIÓN

La apertura de la zanja podrá efectuarse con medios mecánicos o manuales, pero en todo caso, el fondo de la zanja se refinará a mano.

La profundidad de las zanjas será la que se señale en los Planos o la que, en su caso, señale la Dirección Facultativa, debiendo resultar protegidas las tuberías de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones importantes de temperatura del medio ambiente.

No se permitirá tener la zanja abierta a su rasante final más de ocho días antes de la colocación de la tubería. En caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se dejarán sin excavar unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Se excavará hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme. Si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, roca, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Normalmente esta excavación suplementaria tendrá de quince a treinta (15 a 30) centímetros de espesor.

Cuando por su naturaleza, y a juicio de la Dirección Facultativa, el terreno a nivel de la rasante del fondo no asegure la completa estabilidad de la obra que ha de incidir sobre ella deberá procederse a su compactación por los procedimientos que se indiquen.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficiente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. El material sobrante se transportará a vertedero, o lugar de empleo.

Dentro de la excavación se considera incluida la explanación de una franja de 10 metros para pista de acceso, acopios, etc...

4.2.7.4 AGOTAMIENTO

En el caso de que la zanja cortase el nivel freático y la cuantía de las aportaciones en el interior de las mismas hiciese necesario el agotamiento, se procederá a esta operación que se mantendrá durante el tiempo preciso para la adecuada terminación de la unidad de obra para la que había sido abierta.

4.2.8 RELLENO DE ZANJAS.

El material a emplear en el relleno de zanjas para alojamiento de tuberías será Suelo Seleccionado hasta 30 cm con tamaño máximo 2 cm. por encima de la generatriz superior de aquella y material adecuado exento de elementos de tamaño superior a 5 cm en el resto.

4.2.9 PREPARACIÓN DE LA EXPLANADA.

Definición

Se define como preparación de la explanada el conjunto de operaciones consistentes en la disgregación de la superficie de la explanada natural, ejecutada por medios mecánicos, la nivelación de dicha superficie y la posterior compactación hasta alcanzar la densidad exigida. Las citadas operaciones deberán realizarse sobre las superficies de terreno natural que van a ser soporte de terraplén o de la explanada mejorada.

Ejecución

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

• Escarificado y nivelación.

• Compactación

El escarificado se realizará después de concluidas las excavaciones en las zonas de desmonte y antes de comenzar la ejecución de los terraplenes, salvo indicación en contrario del Ingeniero Director.

La profundidad del escarificado será de veinticinco centímetros (25 cm.) como máximo.

Posteriormente se procederá a la nivelación del terreno, hasta conseguir un perfil uniforme.

Compactación

Concluidas las operaciones de escarificado y nivelación, se procederá a la humectación y compactación de la superficie, hasta alcanzar como mínimo una densidad del 100% de la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

4.2.10 TERRAPLENES.

En todo lo que no se haga referencia explícita en este Artículo, se estará a lo dispuesto en el Artículo 330 " Terraplenes" del Pliego General de Condiciones PG-3.

Definición

Esta unidad comprende la extensión y compactación de tierras procedentes de las excavaciones de la explanación o de préstamos, y su ejecución implica las operaciones que se recogen en el Artículo 330.1 del PG-3.

Clasificación

No se diferencian diferentes tipos de terraplén por la procedencia de los materiales. El Ingeniero Director decidirá si algunos de los suelos procedentes de las excavaciones podrá utilizarse para la ejecución de terraplenes.

Empleo de materiales

Se estará a lo señalado en el artículo 3.2 de este Pliego.

Densidades

Las densidades a obtener en el proceso de compactación serán como mínimo las correspondientes al ciento por cien (100%) de las máximas obtenidas en el Ensayo Proctor Normal.

4.2.11 EXPLANADA MEJORADA

En todo lo que no se haga referencia explícita en este Artículo, se estará a lo dispuesto en el Artículo 330 " Terraplenes" del Pliego General de Condiciones PG-3.

Definición

Esta unidad comprende la extensión y compactación de tierras procedentes de préstamos autorizados por el Ingeniero Director en los setenta y cinco centímetros (75 cm) de espesor situados inmediatamente debajo de las capas granulares del firme.

Su ejecución implica las operaciones que se recogen en el Artículo 330.1 del PG-3.

Empleo de materiales

Para la ejecución de la explanada mejorada se empleará únicamente suelo seleccionado, con un índice C.B.R. superior o igual a 20.

Densidades

Las densidades a obtener en el proceso de compactación serán como mínimo las correspondientes al ciento por cien (100%) de las máximas obtenidas en el Ensayo Proctor Modificado.

4.2.12 RELLENOS LOCALIZADOS

Será de aplicación lo indicado en el artículo 332 del Pliego General PG-3.

En principio, el espesor de tongadas medidas después de la compactación no será superior a veinte centímetros (20 cm.). No obstante, la Dirección de la Obra podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen. En cualquier caso, el grado de compactación será del cien por ciento (100 %) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Normal.

4.2.13 REFINO DE TALUDES

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 341 del Pliego General de Condiciones PG-3.

Esta unidad no será objeto de medición ni de abono independiente, por estar incluida en las correspondientes unidades de excavación o terraplén.

4.2.14 SUB-BASE DE ZAHORRA NATURAL

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 500 del Pliego General de Condiciones PG-3.

Definición:

Se define como sub-base de zahorra natural la capa del firme situada inmediatamente debajo de la base.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes, reiteradas cuantas veces sean precisas:

- Extensión de una tongada.

- Compactación de cada tongada.

Ejecución de las obras:

Preparación de la superficie existente:

La sub-base granular no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en las presentes Prescripciones.

Si en dichas superficies existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de estas especificaciones, de manera que se cumplan las tolerancias.

Extensión de una tongada

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales previamente mezclados serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todas el mismo grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada, se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En el caso de que sea preciso añadir agua ésta operación se efectuará de forma que la humectación sea uniforme y no se perturbe el material de las subyacentes.

Tolerancias de la superficie acabada:

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros con arreglo a los Planos, en el eje y borde de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez (10) metros, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de la mitad del espesor de la tongada utilizada, o de un quinto del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez (10) milímetros cuando se compruebe con una regla de tres (3) metros, aplicada tanto paralela como normal al eje de la calzada.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista de acuerdo con lo que se señala en éstas Prescripciones.

4.2.15 BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510 del Pliego General PG-3.

Definición:

Se define como base la capa del firme situado inmediatamente debajo del pavimento. Base de zahorra artificial es una base en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes, reiteradas cuántas veces sea preciso:

• Preparación de la superficie existente.

• Extensión de una tongada.

• Compactación de una tongada.

• Riego de Sellado.

Preparación de la superficie existente:

La base de zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en las presentes Prescripciones.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de éstas Prescripciones, de manera que se cumplan las tolerancias.

Extensión de una tongada:

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada se procederá a la extensión de éstas. Los materiales serán extendidos tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, y lo suficientemente reducido, para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el mismo el grado de compactación exigido.

Después se extenderá la tongada, se procederá si es preciso a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados. En el caso de que fuera preciso añadir agua, ésta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Compactación de la tongada:

Conseguida la humectación más conveniente se procederá a la compactación de la base de zahorra artificial, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la que corresponda a la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado de compactación (100%).

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando para la compactación de la base de zahorra artificial, se compactarán con los medios adecuados para el caso; de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la base de zahorra artificial.

El apisonado se ejecutará longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador. El acabado final se efectuará utilizando rodillos estáticos.

Se extenderán muestras para comprobar la granulometría y, si ésta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos, hasta que cumplan la exigida.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas las nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la base de zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias, se extenderá en capas de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada capa será tal que al mezclarse todas ellas se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, grada de discos, mezcladoras rotatorias, u otra maquinaria aprobada de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme; el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente

Riego de Sellado:

Posteriormente a su extendido y compactado se le dará un riego de sellado para evitar su disgregación, análogo al riego de imprimación que se define en el artículo siguiente, con una dotación de 1,3 Kg/m2, cuyo precio está incluido en el del m3 de base de zahorra artificial.

Tolerancia de la superficie acabada:

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros, (10 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún caso, ni diferir de ella en más de un décimo (1/10) del espesor previsto en los Planos para la base de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez (10) milímetros cuando se compruebe con la regla de tres (3) metros, aplicables tanto paralela como normal al eje de la calzada.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista de acuerdo con lo que se señala en éstas Prescripciones.

Limitaciones de la ejecución:

Las bases de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2 º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dichos límites.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación.

Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ella, se distribuirá de forma que no se concentren huellas rodadas en la superficie. El Contratista será el responsable de los daños originados por ésta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos, con arreglo a las presentes Prescripciones.

4.2.16 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

En todo lo que no se haga referencia en este Artículo se estará a lo dispuesto en el Artículo 530 del Pliego General PG-3.

Definición:

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa granular, en la que penetra por capilaridad.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.

- Aplicación del ligante bituminoso.

Preparación de la superficie existente:

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de imprimación cumpla las condiciones de calidad y compactación especificadas para la unidad de obra correspondiente y no se halla reblandecida por un exceso de humedad.

En caso contrario, antes de que el Ingeniero Director pueda autorizar la instalación del riego, deberá ser corregido, de acuerdo con las presentes Prescripciones.

Si la superficie existente presenta irregularidades que excedan de las tolerancias establecidas en las presentes Prescripciones para la unidad de obra correspondiente, será preciso que la imprimación vaya precedida de un escarificado y recompactación de la superficie, o de otro sistema de reparación previsto en el contrato, o, en su defecto, aprobado por el Ingeniero Director hasta que se cumplan las tolerancias.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de imprimación se considera en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido se limpiará la superficie que haya de recibirlo de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando barredoras mecánicas ó máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes exteriores de la zona a tratar.

Aplicación de ligante:

Antes de que se realice la extensión del ligante bituminoso la superficie de la capa a tratar deberá regarse ligeramente con agua, empleando la dotación que, a la vista de las circunstancias ordene el Director de la obra.

La aplicación del ligante se hará, inmediatamente después de la extensión del agua (pero nunca antes de que haya desaparecido todo vestigio de humedad libre sobre la superficie a tratar), con la dotación y

temperatura aprobadas por el Ingeniero Director de manera uniforme, y evitando la duplicidad de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Para ello, se colocarán recipientes o tiras de papel bajo los difusores, en aquellas zonas de la superficie donde se interrumpa el trabajo; con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellos, y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt, (20 - 100 SSF).

Con el fin de evitar la inundación de la superficie a imprimir el Ingeniero director podrá dividir la dotación prevista, para su aplicación en dos veces.

Cuando por las condiciones de la obra, sea preciso efectuar el riego de imprimación por franjas, se procurará que la extensión del ligante bituminoso se superponga, ligeramente, en la unión de las distintas bandas.

Se protegerá para evitar mancharlo de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios, tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir éste defecto.

Limitaciones de la ejecución:

Sobre la capa recién tratada con un riego de imprimación, sin perjuicio de lo señalado en el artículo 530.6 del PG-3, se prohibirá el tráfico durante las 24 horas siguientes a la aplicación del ligante. Pasado este plazo se permitirá únicamente el paso de los vehículos estrictamente necesarios para la ejecución de las mezclas asfálticas posteriores y, para ello, se hará una extensión de árido de cobertura con dotación de 5 l/m2 y granulometría 0/5.

Dentro del Programa de Trabajos el riego de imprimación debe efectuarse tan pronto como sea posible, coordinando su aplicación con la extensión de las capas bituminosa posteriores, que no debe retardarse tanto que el riego de imprimación haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquellas.

4.2.17 RIEGO DE ADHERENCIA

En todo lo que no se haga referencia en este Artículo se estará a lo dispuesto en el Artículo 531 de Pliego General PG-3.

Definición:

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre éstas de otra capa bituminosa.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie existente.

- Aplicación del ligante bituminoso.

Preparación de la superficie existente:

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para cada unidad de obra correspondiente. En caso contrario, antes de que el Director de la obra pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido se limpiará si es preciso la superficie que haya de recibirlo de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta, o que pueda ser perjudicial utilizando barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos, se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar, sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso antes del barrido, para no entorpecerlos y evitar su contaminación.

Si el riego se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminará los excesos de betún existentes en la superficie del mismo en forma de manchas negras localizadas.

Aplicación del ligante:

La aplicación del ligante elegido se hará con la dotación y a la temperatura aprobada por el Ingeniero Director, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajos transversales. Para ello, se colocarán tiras de papel u otro material, bajo los difusores de aquellas zonas de la superficie donde se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminar sobre ella y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Say-bolt Furol, (20 a 100 SSF).

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios, tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir éste defecto.

Limitaciones de la ejecución:

El riego de adherencia se aplicará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los diez grados centígrados (10ºC) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados (5ºC) la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Sobre la capa recién tratada deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico, hasta que haya terminado el curado del alquitrán del betún fluidificado, o la rotura de la emulsión.

Dentro del Programa de Trabajo se coordinará la aplicación del riego de adherencia con la extensión de la capa posterior extensión que deberá regularse de manera que el ligante haya curado o roto prácticamente, pero sin que el riego de adherencia haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquella.

4.2.18 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

En todo lo que no se haga referencia explícita en este Artículo, se estará a lo dispuesto en el Artículo 542 del Pliego General de Condiciones PG-3 y en la Instrucción de Carreteras (I.C.).

4.2.18.1 MATERIALES

- Ligante bituminoso: El ligante bituminoso que se utilizará en los dos tipos de mezclas bituminosas en caliente previstas, será betún asfáltico del tipo B-60/70, que deberá cumplir todas las especificaciones que al respecto establece el Artículo 211 del Pliego General PG-3.

- Árido grueso: Todo el árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural. Para la capa de rodadura se empleará necesariamente árido silíceo y en cualquier caso, el rechazo del tamiz 5 U.N.E. deberá contener el cien por cien (100%) en peso de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a veinticinco (25) en capas de base e intermedia e inferior a veinte (20) en la capa de rodadura.

El coeficiente de pulido acelerado será, para el árido a emplear en la capa de rodadura, superior a cincuenta (50) centésimas.

El índice de lajas de cualquier fracción del árido grueso será inferior a treinta (30).

- Árido fino: El contenido de arena natural será como máximo del diez por ciento (10%) en peso del total de árido fino. Para la capa de rodadura se empleará necesariamente árido silíceo.

- Filler: El filler a emplear en capas de rodadura excluido el que inevitablemente quede unido a los áridos en el proceso de fabricación de las mezclas, será en su totalidad cemento IIC/35A. En las demás capas será al menos el cincuenta por ciento (50%) de aportación a base del mismo material.

- Mezcla de áridos en frío: La mezcla de áridos en frío, en las proporciones establecidas, y antes de entrar en el secador, tendrá un equivalente de arena superior a sesenta (70).

4.2.18.2 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

Para la capa de rodadura se empleará una mezcla bituminosa tipo S-12.

Para la capa intermedia, cuando proceda, se empleará una mezcla bituminosa tipo G-20.

La relación ponderal, media entre el contenido de filler y el de betún, será de 1,3 y 1,2 respectivamente.

Antes de comenzar la fabricación de las mezclas bituminosas, deberá haberse aprobado por el Director de las obras, la correspondiente fórmula de trabajo.

4.2.18.3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las instalaciones de fabricación de las mezclas bituminosas en caliente y la maquinaria y equipos de extensión y compactación serán capaces para una producción mínima de SETENTA Toneladas cada hora (70 Tn/h).

La extendedora, que estará equipada con un sistema automático de nivelación, contará además con un dispositivo electrónico o similar suficientemente sancionado por la práctica y aprobado por el Director de las obras, capaz de reproducir fielmente en obra, con las tolerancias establecidas en el PG-3 para las Carreteras de nueva Construcción, la rasante y superficies acabadas definidas en los Planos.

El ancho de extendido quedará a juicio del Director de las obras.

Ejecución de las obras:

Previamente a la extensión de la capa intermedia de mezcla bituminosa, se ejecutará el riego de imprimación conforme a las prescripciones técnicas contenidas en el Artículo correspondiente de este Pliego. Una vez concluida dicha capa se ejecutará la de rodadura procediendo antes a la ejecución del correspondiente riego de adherencia conforme a lo dispuesto en el Artículo correspondiente de este Pliego.

El ligante se dosificará según el método Marshall, de acuerdo con los criterios del Artículo 542.5.1 del Pliego General de Condiciones, con las modificaciones que señale el Ingeniero Director.

La densidad conseguida después de la compactación, será el cien por cien (100%) de la obtenida aplicando, a la fórmula de trabajo, la compactación prevista en el método Marshall.

4.2.18.3.1 INSTALACIÓN DE FABRICACIÓN

La planta asfáltica será automática. Los indicadores de medidas estarán alojadas en un único cuadro de mando.

La planta dispondrá de dos silos para el almacenamiento de filler de aportación cuya capacidad conjunta sea suficiente, como mínimo, para dos días de fabricación. Los depósitos para almacenamiento de ligante, en un número no inferior a dos tendrán una capacidad conjunta superior, a diez mil litros (10.000 l) y suficiente para un día de fabricación.

El sistema de medida de ligante tendrá una precisión de +/- 1 % y el del filler de aportación de +/- 5 %. La precisión de la temperatura del ligante, en el conducto de alimentación en la zona próxima al mezclador, será de +/- 0,5 %.

El Contratista deberá poner en conocimiento del Ingeniero Director con cuatro días de anticipación, al menos, la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta.

No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Diez días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa, se dispondrán en acopios por lo menos la mitad del total de los áridos precisos, sin que ello presuponga obligación de abono por los mismos.

4.2.18.3.2 ELEMENTOS DE TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE LAS MEZCLAS

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de aceite o jabón.

Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él.

La altura de la caja y la cartola trasera, serán tales que, en ningún caso, exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora. Tendrán una capacidad mínima de extendido de 50 toneladas por hora (50 t/h) y estarán provistas de palpador electrónico. El ancho de extendido mínimo será de 3,50 m. y el máximo de 7,50 m.

4.2.18.3.3 EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Las máquinas a utilizar para la compactación y su forma de actuación serán las siguientes, como mínimo.

En primer lugar, tras la extendedora:

Compactador de neumáticos de peso no menor de doce toneladas (12 t.), con faldones, teniendo una carga por rueda de, al menos, dos toneladas (2 t.), con una presión de los neumáticos de 9 Kilogramos por centímetro cuadrado (9Kg/cm2). Este compactador no debe alejarse de la extendedora mas de 50 metros (50 m.), debiendo ser reducida esta distancia en condiciones meteorológicas desfavorables. En ningún caso, se regarán los neumáticos con agua.

Detrás, alisadora y terminadora:

Un rodillo tándem de llantas metálicas de ocho toneladas (8 t.).

La compactación se hará mientras la mezcla esté lo suficientemente caliente para que pueda ser efectiva, entre 150 ºC. y 130 ºC. Los compactadores de neumáticos pesados actuarán inmediatamente detrás de la extendedora, con las precauciones oportunas, en la zona donde la mezcla esté entre 151ºC y 143ºC y los compactadores de llanta lisa hasta la zona de temperatura 130 ºC. Se dispondrán marcas en los bordes para indicar a los maquinistas su zona de trabajo, que los vigilantes que deberá indicar el Contratista a ello, irán corriendo según varíe la temperatura de la mezcla, para lo cual, el Contratista les proveerá de termómetros adecuados. Habrá una marca en la zona límite de los 143ºC. y otra en los 130ºC. Por debajo de estos se suspenderá la compactación. En dichas zonas, deberá lograrse la densidad exigida.

Si la producción de la planta es igual o superior a ciento veinte toneladas por hora (120 t/h), se añadirá un segundo compactador de neumáticos, con recogedor para la arena que arranquen las ruedas.

Este equipo de compactación podrá ser sustituido por otro que incluya compactadores vibratorios, siempre que cumpla las condiciones exigidas en este Pliego y cuente, al menos, con un compactador de neumáticos y sea aprobado por el Ingeniero Director.

4.2.18.3.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

El Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo al Ingeniero Director y no valdrá hasta que sea aprobada por escrito por éste. El Ingeniero Director podrá modificarla y hacer los ensayos que crea oportunos. La fórmula de trabajo vigente será firmada por el Ingeniero Director.

Fabricación de la mezcla

Se tendrá acopiado en todo momento, los áridos necesarios para que no se pare la planta en un mes, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

La temperatura máxima de la mezcla de salida de la planta, será de ciento sesenta y cinco grados centígrados (165ºC.) y la mínima de ciento sesenta grados centígrados (160ºC).

Transporte de la mezcla

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora sea de 153ºC.

Todo camión cuya mezcla al llegar al tajo de extendido tenga menos de 155ºC. será rechazado y la mezcla deberá ir a vertedero autorizado.

La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

Extensión de la mezcla

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto (5m/min.), procurando que el número de pasadas sea mínimo.

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, en los tramos de fuerte pendiente, se extenderá de abajo hacia arriba.

La junta longitudinal de la capa, no deberá estar superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince centímetros (15cm.) Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal. El extendido de la segunda banda, se realizará de forma que recubra uno o dos centímetros el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

En los tramos de extendido que ocasionalmente quedarán abiertos al tráfico y con objeto de los riesgos de accidentes, se tomarán las siguientes precauciones:

- Diariamente quedará cerrada la junta longitudinal del extendido programándose el trabajo para que no quede escalón central.

- Se dispondrá de operarios en cada extremo de la zona de extendido, suficientemente comunicados entre sí mediante radio o testigo para efectuar la alternancia del tráfico.

- Se procurará que las retenciones del tráfico no superen los tres minutos consecutivos.

- Se señalizará adecuadamente con señales de peligro, prohibido adelantamientos, escalón central, y limitaciones de velocidad, que se hará gradualmente 80 Km/h a 40 Km/h y 20 Km/h en intervalos de 20 Km/h y separadas las señales 50m. entre sí. Se señalarán debidamente los escalones laterales o centrales, en su caso.

- Se reiterarán las señales cada 500 m., en su caso.

- Se dispondrá de pivotes señalizadores de la delimitación del carril a utilizar por el tráfico.

- No se permitirá el extendido ni la estancia de ninguna maquinaria, ni en la carretera ni en sus proximidades, cuando exista poca visibilidad (puesta de sol, niebla, etc.).

- Se efectuará un premarcaje provisional durante la ejecución.

- Los escalones transversales de trabajo, en los tramos por donde se dé circulación, se suavizarán al máximo.

El corte de la junta longitudinal de extendido será perfectamente vertical y recto.

Para la realización de las juntas transversales, se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta centímetros (50cm.). Las juntas transversales de las diferentes capas, estarán desplazadas un metro (1 m.) como mínimo.

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será ciento cincuenta y un grado centígrados (151ºC.). En caso de circunstancias meteorológicas desfavorables, la temperatura será de ciento cincuenta y seis grados centígrados (156ºC.). Se rechazarán aquellos camiones cuyas cargas no alcancen las temperaturas indicadas o estén excesivamente mojadas por la lluvia, a juicio del Director.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas zanjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

La densidad a obtener será, como mínimo, del 97% de la obtenida con el ensayo Marshall.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularidad de la superficie y demás condiciones especificadas.

Será obligatorio que el Contratista disponga en cada tajo de una regla de tres metros y termómetros adecuados para comprobar la temperatura de mezcla en los camiones al llegar (que deberán ser rechazados y tirados a vertedero si la temperatura es inferior a 155ºC. o la fijada en caso de mal tiempo), en la tolva de la extendedora y en el extendido, durante el apisonado, con independencia de los aparatos y comprobaciones que haga la Administración simultáneamente.

En todo caso, el Director de la obras podrá ordenar otros escalones de temperatura en la M.B.C., en la salida de planta, llegada a tajo de extendido, en extendedora y zonas de apisonado; y el Contratista deberá cumplirlas sin tener derecho a reclamación alguna.

Se dispondrá en la margen donde sean fácilmente visibles por los maquinistas una señal de 143ºC. y otra señal de 130ºC, para indicar las zonas aptas donde debe actuar la apisonadora de neumáticos de menos de doce toneladas (12 t.), (entre la misma extendedora y los 143ºC.) y la de llanta lisa de no menos de ocho toneladas (8 t.) (entre los 143ºC. y los 130ºC.), debiéndose suspender y haberse alcanzado la compactación, densidad y geometría ante de ella, en la zona de 130ºC.

El equipo descrito es mínimo conviniendo otra compactadora de neumáticos que actúen en la segunda zona y siendo obligatoria si no se logran resultados satisfactorios con el equipo mínimo.

El Contratista tendrá personal competente encargado de ir corriendo ambas señales de acuerdo con la temperatura actual de la mezcla en las zonas correspondientes. La aplicación de la regla de tres (3) metros y comprobaciones de espesor, cotas y peraltes se irán haciendo con personal competente, que el Contratista deberá disponer al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones geométricas mientras es posible mantenerse la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente. El Contratista y el personal mencionado deberán atender las indicaciones que sobre la mezcla hiciera el Director directamente o a través de su personal en obra.

El Director de la obra deberá suspender la ejecución en cualquier momento si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de control y señalización, temperaturas, compactación de acuerdo con ellas y control y corrección geométrica sobre la marcha.

Una vez corregidas las deficiencias encontradas se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mediante cilindros tándem o rodillos de neumáticos, mientras la mezcla se mantiene en caliente y en condiciones de ser compactadas, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se quiera realizar.

El tramo de ensayo será una banda de 100m. de longitud como mínimo.

4.2.19 HORMIGONES

Para la ejecución de las obras de hormigón se atenderá a lo dispuesto en la EHE-99 (Título 5º : Ejecución), en especial se tendrá en cuenta los siguientes términos:

La dosificación de los hormigones será la necesaria para alcanzar las resistencias características determinadas en el cuadro de precios, para cada tipo de hormigón.

El amasado del mismo se hará en amasadora mecánica y la duración del amasado no será inferior a un (1) minuto a la velocidad de régimen, obteniéndose al final una pasta de características homogéneas.

No se admitirá la adición de ningún producto que modifique las características del hormigón sin expresa autorización del Ingeniero Director de las obras.

La consistencia del hormigón será la plástica.

Los hormigones se pondrán en obra con los medios adecuados para evitar la segregación de los áridos, el tiempo empleado entre su fabricación y su puesta en obra será menor que el necesario para que la pasta haya empezado a fraguar.

Los encofrados empleados en la ejecución de las obras estarán limpios de todo resto de antigua obras, presentarán una superficie plana y serán lo suficientemente rígidos para evitar las sucesivas deformaciones, además de esto, se le exigirá estanqueidad suficiente para evitar la pérdida de la pasta en sus elementos más finos.

Las armaduras que se hayan de utilizar se colocarán en obra en número y posición determinado en los planos, con objeto de evitar desplazamientos relativos sobre ellas y con el encofrado se atarán mediante alambre entre ellas y a éste, recurriendo si con esto no bastará a tomar las disposiciones que fueran oportunas.

No se hormigonará hasta que el Director de la obra, o en su caso, el Ayudante Encargado, dé el permiso correspondiente después de haber comprobado la colocación de las armaduras y el número de ellas.

El curado del hormigón se efectuará humedeciendo su superficie y protegiéndole de la acción del sol mediante sacos o aspilleras húmedos.

El desencofrado se efectuará una vez haya alcanzado la oportuna resistencia. En el caso de duda y cuando lo estime oportuno el Director de la obra, se podrá obtener probetas para realizar ensayos que determinen las características del hormigón empleado, corriendo el contratista con los gastos originados.

4.2.20 ENCOFRADOS Y MOLDES

Será de aplicación además de lo aquí indicado el artículo 680 del PG-3175 y la Instrucción EHE-99.

Los moldes para los elementos prefabricados en obra se construirán de tal modo que den lugar a unos productos cuyas dimensiones se ajusten a las tolerancias siguientes:

1º.- Longitud + 0.30 cm. por cada 3.00 m. con un error máximo total que no exceda de + 2 cm.

2º.- Dimensiones transversales.

+ 0,15 cm., si la sección es de menos de 7,50 cm.

+ 0,30 cm., si la sección es de 7,50 cm. a 45,00 cm.

+ 0,55 cm., si la sección es de más de 45,00 cm.

3º.- Flecha vertical.

La contraflecha tendrá un error, sobre la prevista, de un máximo de 0.30 cm. por cada 3.00 m. de longitud.

Los encofrados se proyectarán para soportar las cargas verticales y presiones laterales debidas al peso del hormigón fresco, más una sobrecarga mínima de 200 Kg/cm2.

Las flechas de las caras en contacto con el hormigón no serán mayores de 1/350 de la distancia entre apoyos de los apeos, ni de 3 milímetros.

En el caso de que el encofrado en tableros de vigas está formado por losas de hormigón armado o pretensado, quedando englobadas dentro de la losa de hormigón del tablero, deberán permitir que la separación entre las armaduras superior e inferior no sea menor que el canto disponible menos los recubrimientos especificados en los Planos.

4.2.21 MORTEROS DE CEMENTO

La mezcla podrá hacerse a mano o mecánicamente. En el primer caso, se hará sobre piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para su uso inmediato, rechazándose todo aquél que haya empezado a fraguar, y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos siguientes a su amasadura.

4.2.22 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO

El transporte y manipulación de los tubos, las zanjas para su alojamiento, el montaje de tuberías y relleno de zanjas, las juntas, las obras de fábrica y las sujeciones y apoyos en codos, derivaciones y otras piezas, se ajustarán en todo momento a las especificaciones señaladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

Así mismo serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que señala el citado Pliego y se realizarán según lo establecido en el mismo.

Sobre la tubería instalada y una vez estén colocados los accesorios de la conducción se realizarán pruebas de estanqueidad y presión según las indicaciones que el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua establece en su capítulo 11.

Zanjas para alojamiento de tuberías.

La profundidad mínima de las zanjas será de 1.00 m. sobre la generatriz superior del tubo colocado.

Las zanjas, se ejecutarán con los medios adecuados para obtener una planta perfectamente alineada y rasante uniforme. En las zanjas que se excaven con voladura se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades siempre de acuerdo con la legislación vigente.

l material procedente de la excavación se apilará lo suficiente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de estas o que el desprendimiento del mismo puede poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

Se adoptarán medidas de entibación y agotamiento de forma que se garantice la seguridad de los operarios durante los trabajos de montaje de la tubería y sus accesorios.

Montaje de tubos y relleno de zanjas.

El montaje de la tubería deberá realizarlo personal experimentado, que, a su vez vigilará el posterior relleno de zanja, en especial la compactación directamente a los tubos.

Los tubos se apoyarán sobre un lecho de arena limpia de espesor mínimo de 15 cm.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores a diez por ciento (10 por 100) la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio de la Administración, no sea posible colocarla en sentido ascendente se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Las zanjas y las tuberías se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Para proceder de otro modo se precisará autorización expresa de la Administración.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán con Suelo Seleccionado de tamaño máximo dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 % del Próctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos superiores a los diez (10) centímetros en el primer metro, y con un grado de compactación del 100 % de Próctor Normal.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tenga consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95 % de Próctor Normal. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Juntas.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

El Contratista presentará planos y detalles de las juntas que se van a emplear así como las características de los materiales, elementos que la forman y descripción del proceso de ejecución, al objeto de la Administración previos los análisis y ensayos oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes.

Sujeción y apoyo en codos, derivaciones y otras piezas.

Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Los apoyos, salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes o puedan producirse desplazamientos, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante hormigón armado o abrazaderas metálicas o bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

Obras de fábrica.

Las obras de fábrica necesarias para alojamiento de válvulas, ventosas y otros elementos se ejecutarán como se indica en planos.

4.2.23 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE SANEAMIENTO

Se estará a lo dispuesto en el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones".

Sobre la zanja terminada se procederá a la colocación de los conductos de la forma siguiente:

Las piezas moldeadas se presentarán perfectamente alineadas, corrigiendo cualquier defecto de la cama de asiento, hasta conseguir que éste sea perfecto en toda la longitud de la pieza.

El lecho de arena se hará en dos etapas: una primera hasta el nivel de la generatriz de asiento, y el resto, después de encajados los tubos.

4.2.24 OBRAS DE LADRILLO, ARQUETAS, POZOS DE REGISTRO Y SUMIDEROS

Antes de su colocación en obras, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros. Deberán demolerse toda la obra en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente a juicio del Director de la obra.

El asiento del ladrillo en cajeros de secciones rectangulares se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder a un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas.

En secciones de distinto tipo o en otra clase de obra se emplearán los aparejos que el Ingeniero fije en cada caso.

Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince (15) milímetros y las juntas no serán superiores a nueve (9) milímetros en parte alguna.

Para colocar los ladrillos, una vez limpios y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que, comprimido fuertemente sobre el ladrillo y apretado además contra la inmediata, queden los espesores de junta señalados y el mortero refluya por todas partes.

Las juntas de los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenos a tope, para facilitar la adhesión del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.

Para la ejecución del solado, se extenderá sobre el suelo perfectamente compactado y nivelado, una solera de hormigón de la dosificación preceptuada y aceptada por el Ingeniero Director y del espesor señalado en los Planos.

Los guarnecidos sobre hormigones se ejecutarán cuando estos estén todavía frescos, rascando previamente la superficie para obtener una buena adherencia.

Los morteros a utilizar serán los que se especifican en este Pliego de Condiciones.

En las arquetas y pozos de registro, una vez efectuada la excavación se procederá a la ejecución, de acuerdo con los artículos correspondientes para la fabricación y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las conexiones de los conductos se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los mismos.

Las tapas de las arquetas y pozos de registro, de ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que la cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

4.2.25 BORDILLOS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 570 del Pliego General de Condiciones PG-3.Se utilizarán en el cimiento y refuerzo hormigón tipo HM-15/P/20/Iib y en el rejuntado mortero de cemento 1:1.

4.2.26 CANALIZACIONES

En la ejecución de estas unidades están comprendidas las siguientes operaciones:

* Excavación de la zanja.

* Ejecución del lecho de asiento de los tubos.

* Suministro y colocación de los tubos y cable guía.

* Refuerzo de los tubos para canalizaciones en los cruces de calzada con hormigón HM-15/20.

* Relleno y compactación de la zanja.

Se taponarán con yeso las entradas y salidas de los tubos de P.V.C. en las arquetas.

4.2.27 RELLENO Y SELLADO DE JUNTAS

El material utilizado en el sellado de juntas será, si los planos y/o la Dirección de Obra no indican lo contrario, un compuesto de sello asfáltico vulcanizado en caliente, adecuado para utilizar con el relleno de juntas premoldeadas o el material de relleno elástico, y deberá ser aplicado siguiendo las instrucciones del fabricante.

El relleno elástico se instalará de acuerdo con los planos.

Donde así se indique en los planos, la parte superior del relleno elástico se sellará.

Los rellenos de juntas de expansión, sellado de juntas y rellenos elásticos estarán sometidos a la aprobación de la Dirección de la Obra.

4.2.28 PLANTACIONES

Los árboles especiales vendrán provistos del cepellón correspondiente o sistema radical bien cortado, de las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del Proyecto.

La plantación comprende:

- Apertura del hoyo con unas dimensiones mínimas de 1,3 (alto y ancho) que las del cepellón o sistema radical.

- Cambio del total o parte de la tierra del mismo si por la Dirección de Obra se estima necesario, con transporte a vertedero de la sobrante.

- Extendido de estolones recién cortados y húmedos de forma que quede cubierta toda la superficie.

- Mezcla de abono de las tierras resultantes.

- Transporte al hoyo y plantación del árbol.

- Primeros riegos hasta su asentamiento.

- Fijación del árbol mediante vientos o tutores.

Los tutores deberán penetrar en el Proyecto, por lo menos, 1/5 de la raíz de la planta. Tendrán resistencia superior al fuste de aquella. En los puntos de sujeción de la planta al tutor, que serán dos como mínimo, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona, y para el atado, se utilizará alambre cubierto de macarrón de plástico corrugado o el material que designe la Dirección de Obra. Cuando se afiance la planta con vientos, se hará con tres cables amarrados al suelo mediante estacas situadas en los vértices de un triángulo equilátero cuyo lado sea por lo menos igual a 1,5 veces la altura de la planta. El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegido previamente éste con vendas de saco de lona y atando con alambre introducido en macarrón de plástico.

Los árboles que, en el transporte y operaciones de plantación, hayan sido dañados, deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

4.2.29 REPOSICIÓN DE PLANTAS

Comprende las siguientes operaciones:

- Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.

- Reapertura del hoyo.

- Nueva plantación de una planta equivalente a la que existía antes en el mismo lugar.

- Confección del alcorque.

- Primeros riegos.

- Afianzamiento, si fuera necesario.

- Limpieza del terreno.

Salvo especificación en contra, la reposición de plantas muertas en el período de garantía se hará por cuenta del Contratista.

4.2.30 CÉSPEDES

A.- Preparación del Suelo: Salvo especificación en contra, la preparación del suelo para céspedes comprende:

- Subsolado hasta 0,5 m. de profundidad.

- Desmenuzamiento mecánico del terreno.

- Despedrado hasta eliminar todo material de lado superior a 2 cm. en una profundidad de 0,15 metros.

B.- Preparación de la superficie: Consiste en el rastrillado profundo, rastrillado somero y pasada de rastrillo ciego para rasantear la capa superior del terreno, dejándolo listo para la siembra.

C.- Siembra del césped: Comprende el extendido de la semilla en la mezcla y preparación que se indique en Proyecto, rastrillando con rastrillo fino para envolver la simiente y dos pasadas de rodillo para apelmazar la capa superior.

Igualmente incluye esta operación los riesgos necesarios hasta el nacimiento total de la pradera y las dos primeras siegas del césped.

La semilla deberá quedar regularmente extendida y el césped, una vez nacido, cubrirá, de forma regular la totalidad del suelo.

En caso contrario, la Dirección de Obra podrá desechar la operación y ordenar su laboreo y nueva siembra.

D.- Mantillado: Consiste en el extendido de una capa de mantillo, brisa o estiércol de champiñón sobre la siembra del césped, en cantidad no inferior a 1 m3 por 100 m2 de terreno.

E.- Plantación por tepes: Una vez listo el terreno de la misma forma que se hace para la plantación del césped por semillas, se realizará la plantación por tepes de forma que :

- No haya necesidad de pisar los tepes ya colocados.

- No queden oquedades entre ellos y el suelo o entre sí.

- Una vez colocados se esparcirá tierra ligera para rellenar las juntas.

Se regará hasta saturar el tepe y unos centímetros de suelo, para lo que se requerirán unos veinte litros por metro cuadrado (20/1 m2). La operación se repetirá hasta el enraizamiento del tepe cada vez que la Dirección de Obra lo estime necesario.

Los tepes deben plantarse poco después de haber sido cortados, en tiempo caluroso no deben superarse, en lo posible, el margen de un día; en tiempo fresco el plazo puede ampliarse hasta tres o cuatro días.

F.- Plantación por estolones: Cuando el césped se proyecte a base de plantas estoloníferas podrá realizarse la plantación de la siguiente forma:

- Preparación del terreno como para siembra.

- Extendido de estolones recién cortados y húmedos de forma que quede cubierta toda la superficie.

- Mantillado con mezcla de mantillo y arena en proporción de 1 de mantillo por 2 de arena y en cantidad no inferior a 2 m3 por 100 m2.

- Dos pasadas de rodillo.

- Riegos hasta nacer.

- Dos primeros cortes.

G.- Plantación por división de mata con verde fuerte: Se compone de las siguientes operaciones:

- Deshilachado y preparación de la mata.

- Plantación con punzón a un esparcimiento no superior a 10 cm.

- Recebado con mantillo, repaso del terreno y primeros riesgos hasta su arraigo.

H.- Plantación por división con verde fino: Comprende las siguientes operaciones:

- Deshilachado y preparación de la mata.

- Plantación con punzón a un esparcimiento máximo de 5 x 5 cm.

- Recebado con mantillo, repaso del terreno y primeros riesgos hasta su arraigo.

4.2.31 OTRAS UNIDADES DE OBRA, FÁBRICAS Y TRABAJOS

Para la ejecución de las obras y trabajos para los cuales no haya prescripciones explícitamente detalladas en éste Pliego de Prescripciones, el Contratista se atendrá en primer lugar a lo que resulte en los Planos, Cuadros de Precios y Presupuestos del Proyecto y en segundo lugar, a las reglas seguidas en práctica para materiales y trabajos análogos, por los mejores constructores y a las indicaciones del Ingeniero Director de las Obras. Asimismo, está obligado a ejecutar cuanto sea preciso para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no estén explícitamente consignados en éste Pliego.

4.2.32 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Una vez acabadas las obras, el contratista procederá a la limpieza de los escombros, desperdicios y similares depositándolos en los lugares que previamente se señale por la Dirección de Obra. También procederá al derribo y limpieza posterior de todas las instalaciones provisionales que hubieran sido necesarias para la ejecución de las obras.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Ingeniero Director de las obras, cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, curso de aguas, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en los terrenos propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

4.3 PRUEBAS Y ENSAYOS.

4.3.1 CONDICIONES GENERALES.

Los ensayos y reconocimientos, verificados durante la ejecución de las obras, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la Recepción. Por lo tanto, la admisión de materiales, elementos o unidades, de cualquier clase que se realicen en el curso de la obra y antes de su Recepción, no atenúa las obligaciones de subsanarlos o reponerlos si las instalaciones resultarán inaceptables parcial o totalmente, en el momento de la Recepción. Por la Dirección de la obras se inspeccionarán los distintas unidades y elementos de las instalaciones en obra y será obligación del Contratista el tomar las medidas necesarias para facilitar todo género de inspecciones.

Todos los gastos necesarios para la realización de las pruebas y ensayos, serán de cuenta del Contratista hasta un importe del 1 % del Presupuesto.

4.3.2 PRUEBAS EN TALLER

De los elementos fabricados en taller es necesario, según su importancia, realizar pruebas antes de su envío a la obra, o simplemente entregar protocolos oficiales de pruebas de homologación de las firmas fabricantes.

4.3.3 FÁBRICAS DE HORMIGÓN

Durante la ejecución y puesta en obra de los hormigones se comprobarán las resistencias, (carga de rotura), de los distintos tipos empleados.

Para ello se entenderá por carga de rotura del hormigón, la resistencia característica de una serie de ensayos, es decir, para "n" probetas ensayadas, la media aritmética de las n/2 probetas que den cargas de roturas menores. Se exigirá además que la dispersión de valores sea menor que el quince por ciento (15%) del medio de la serie. En cada obra especifica y como mínimo cada quince (15) metros cúbicos de hormigón del mismo tipo se prepararán seis (6) probetas cilíndricas de quince (15) centímetros de diámetro por treinta (30) de altura. Como prueba firme se empleará el esclerómetro de percusión, debiendo realizarse tres ensayos como mínimo de percusión, en cada unidad de obra y sobre hormigón directamente, sin enfoscar ni enlucir.

4.3.4 TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

1º.- Prueba de presión interior.

2º.- Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipo medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Prueba de presión interior:

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más bajo y el punto de rasante más alto no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba establecida.

Antes de empezar las pruebas deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo, objeto de la prueba, se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se vaya a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos, será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba uno con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión.

La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de p quintos (p/5) siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Con anterioridad a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro (24) horas.

Prueba de estanqueidad:

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haberse llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

V = K L D en la cual,

V = pérdida total en la prueba, en litros.

L = longitud del tramo objeto de la prueba en metros.

D = diámetro interior, en metros.

K = Coeficiente dependiente del material, según la siguiente tabla :

Hormigón en masa. ..... K = 1,000

Hormigón armado con o sin camisa. ..... K = 0.400

Hormigón pretensado. ..... K = 0.250

Fibrocemento. ..... K = 0,350

Fundición. .....K = 0.300

Acero. ..... K = 0,350

Plástico. ..... K = 0,350

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos, asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aún cuando el total sea inferior al admisible.

4.3.5 TUBERÍA Y ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE ALCANTARILLADO

Se realizarán, como mínimo las siguientes operaciones de control:

CONDUCCIÓN DE PVC.

1.1.-Comprobación de la rasante de los conductos entre pozos consecutivos: Será condición de no aceptación de las obras las existencia de diferencias de cotas (entre pozos) superiores al 5 % respecto a las previstas.

1.2.-Estanqueidad de cada tramo: Sometidos a una presión de 0,5 atmósferas no deberán producirse fugas antes de transcurridas tres horas.

4.3.6 PRUEBAS DISCRECIONALES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA

Con independencia de las pruebas y número de ellas, especificados en el presente Pliego, la Dirección Técnica podrá en todo caso ordenar la apertura de catas, extracción de muestra de toda clase de fábrica y la realización de todas las pruebas y ensayos que estime procedente y en cualquier momento de la ejecución de las obras para comprobar si éstas han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas.

En tal caso, si los resultados de las pruebas o análisis acusasen incumplimiento de condiciones por parte de la Contrata todos los gastos ocasionados por la práctica de las comprobaciones serán de cuenta de la Contrata, con independencia de la demolición y reconstrucción de las partes defectuosas o de la aplicación de lo establecido para obras defectuosas.

4.4 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

4.4.1 GENERALIDADES.-

Para proceder al abono de las obras realizadas, deberá efectuarse mensualmente la preceptiva medición contradictoria entre el Director de las Obras o facultativo en quien delegue y el Representante del Contratista.

Estas mediciones serán objeto de comprobación y rectificación si procede, en el momento de la liquidación.

4.4.2 NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO

Todas las unidades de obras se medirán y abonarán por su volumen, su superficie longitud o unidad, de acuerdo a como figuren especificados en el Cuadro de Precios número uno (1) o a los Precios Contradictorios que se hayan establecido a lo largo de la ejecución del Proyecto.

Si el Contratista ejecutase mayor cantidad de cualquier clase de obra que la indicada en los Planos, ya sea por error o por su conveniencia, por alguna causa imprevista o cualquier otro motivo, no le sería de abono este exceso de obras.

Si a juicio del Director de la obra, éste exceso de obra resultase perjudicial, el contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente en las dimensiones debidas.

Siempre que no se diga expresamente en contra en los precios o en el Pliego de Condiciones, se considerarán incluidos en los precios del Cuadro número 1, los agotamientos, entibaciones, rellenos del exceso de excavación, el transporte a vertedero de los productos sobrantes, la limpieza de las obras las medidas de protección y seguridad, los medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

La preparación de cualquier superficie y corrección de los errores cometidos en su ejecución se considerarán incluidos en la unidad de la obra de la construcción de la capa subyacente, y no se abonará ésta cuando no se hubiere realizado, por considerarse incompleta.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras, y por consiguiente la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúne las

condiciones exigidas en éste Pliego. Para sus reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que del Ingeniero Director reciba. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificados. Corresponde, pues, al Contratista el almacenamiento y guardería de los acopios y la reposición de aquella que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

En ningún caso, el Contratista tendrá derecho a reclamación alguna, fundándose en insuficiencia de precios o la falta de expresión, en los precios o en el Pliego de Condiciones explícito de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

En caso de duda en la aplicación de los precios, se seguirá el mismo criterio aplicando medición y valoración del presente Proyecto.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar por peso, el Contratista deberá situar, en los puntos que señalen la Dirección de Obra, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas. Su utilización deberá ir precedida de la aprobación de dicha Dirección.

4.4.3 EXCAVACIONES.

Las excavaciones se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales tomados inmediatamente después de concluidos.

El transporte de los productos a vertedero, acopio o lugar de empleo, no será de abono por incluirse su costo en el precio unitario correspondiente.

La excavación para desbroce y retirada de la tierra vegetal descrita en el artículo 4.4 de este Pliego no será de abono independiente por estar incluidos su medición y abono en la unidad de excavación en desmonte.

4.4.4 EXCAVACIÓN EN ZANJA

La excavación en zanjas para la red de saneamiento se abonará por metros cúbicos (m3) realmente excavados.

En el precio unitario correspondiente se incluye la excavación, rasanteo, entibación, agotamientos, perfilado y transporte de productos a vertedero, acopio o lugar de empleo, así como la señalización necesaria (a juicio del Ingeniero Director de las obras) durante la ejecución de las obras, por lo que ninguno de estos conceptos será de abono por separado.

4.4.5 PREPARACIÓN DE LA EXPLANADA.

La preparación de la explanada se considera incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén y explanada mejorada, por lo que no habrá lugar a medición ni abono de ninguna clase por este concepto.

4.4.6 TERRAPLENES.

Los terraplenes, se medirán y abonarán por metros cúbicos (m3), obtenidos por diferencia entre los perfiles transversales determinados antes de iniciarse los trabajos y los mismos perfiles transversales tomados inmediatamente después de concluidos, aceptándose los perfiles transversales de proyecto como correctos, si antes de iniciarse los terraplenes, no son comprobados por el Contratista o por la Administración.

En el precio de la unidad de terraplén, ejecutado con productos procedentes de las excavaciones de la explanación, están incluidas, además de las operaciones propias de construcción del terraplén (Artículo 330.1 del PG-3), todas las operaciones necesarias para convertir los productos del desmonte en material utilizable para terraplenes, tales como trituración, clasificación, etc., siempre que a juicio del Ingeniero Director los productos resultantes de la excavación sean aptos para ser empleados en esta

unidad, así como los costes de adquisición y extracción del material de préstamo, su tratamiento con todas las operaciones que estime necesarias el Director de la obra.

En el precio de la unidad de terraplén ejecutado con productos procedentes de préstamos está incluidos, además de las operaciones propias de construcción del terraplén (Artículo 330.1 del PG-3), el coste de adquisición y transporte al lugar de empleo del material con las características de Suelo Seleccionado con Índice CBR expresado en los cuadros de precios, incluyendo todas las operaciones y tratamientos que estime necesarios el Director de la obra.

En todo caso el precio será inalterable cualquiera que sea la distancia de transporte del material desde su extracción al lugar de empleo.

No se abonarán los excesos que por cualquier causa ejecute el Contratista, incluida la de conseguir la compactación exigida en todos y cada uno de los puntos del terraplén.

4.4.7 ZAHORRA NATURAL.

Se define como metro cúbico de base de zahorra natural al volumen deducido de los Planos de la capa del material granular inmediatamente debajo del pavimento.

Se incluye en la unidad, la adquisición por el Contratista, el transporte, la preparación del material, la extensión y compactación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias se corregirán por cuenta del Contratista.

No podrá servir de base para la medición el volumen de zahorra vertida en obra. Se medirá sobre perfil una vez compactada.

Se abonará de acuerdo con el precio señalado en el Cuadro de Precios número uno (1).

4.4.8 BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Se abonará por los metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo definidas en los Planos.

Se incluye en la unidad, la adquisición por el contratista, el transporte, la preparación del material, la extensión y compactación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias se corregirán por cuenta del Contratista.

No podrá servir de base para la medición el volumen de zahorra vertida en obra. Se medirá sobre perfil una vez compactada.

Se abonará de acuerdo con el precio señalado en el Cuadro de Precios número uno (1).

4.4.9 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

Se medirá por los Kilogramos (Kg) de emulsión realmente ejecutada, determinada por pesada en báscula debidamente contrastada, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precio número uno (1). Este precio comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra sea aprobada por el Ingeniero Director.

4.4.10 RIEGO DE ADHERENCIA

Se medirá por los Kilogramos (Kg) de emulsión realmente ejecutada, determinada por pesada en báscula debidamente contrastada, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precio número uno (1). Este precio comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra sea aprobada por el Ingeniero Director, incluso la limpieza previa de la superficie de aplicación.

4.4.11 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Serán de medición y abono independientemente, los conceptos siguientes:

- Mezcla bituminosa en caliente tipo G-20, fabricada y puesta en obra, incluido el ligante.

- Mezcla bituminosa en caliente, tipo S-12, fabricada y puesta en obra, incluido el ligante.

Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por Toneladas (Tn.) realmente fabricadas y puestas en obra, medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada, sin descontar el peso del betún ni del filler de aportación.

Los áridos, sea cual sea su clase y posibles adiciones no serán objeto de medición y abono, por estar incluidos en el precio de la unidad de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente.

No se abonarán los excesos que se produzcan, sobre los espesores previstos en las secciones tipo del proyecto.

La extracción de las probetas para ensayos, se realizará en presencia del Contratista o de su representante que las identificará.

Posteriormente aceptará con su firma, los resultados obtenidos y realizados por el laboratorio que señale el Ingeniero Director.

A efectos presupuestarios de proyecto, se han tomado los siguientes valores de densidades y dotaciones:

- Mezclas tipo S: Densidad de dos Toneladas y cincuenta centésimas por metro cúbico (2,50 Tn/m3) sobre perfil y dotación del 5,00% del ligante bituminoso en peso.

- Mezclas tipo G: Densidad de dos Toneladas y cuarenta y cinco centésimas por metro cúbico (2,45 Tn/m3) sobre perfil, y dotación del 4,50% del ligante bituminoso en peso.

- Todos los ensayos necesarios para la puesta a punto y seguimiento de la fórmula de trabajo, comprobación de características, espesores, densidades, etc..., están incluidos en el precio de la unidad, no siendo de abono independiente.

4.4.12 HORMIGONES

Se define por metro cúbico de hormigón el volumen de hormigón, realmente colocado en obra de acuerdo con los Planos.

Se incluye en la ejecución de la unidad de fábrica y transporte, vertido, compactación, ejecución de juntas vibrado, curado y acabado. Se considerará también incluidos los encofrados necesarios y las tomas de muestras y ensayos.

No se abonarán las operaciones necesarias para corregir las irregularidades superiores a las toleradas o que presenten defectos, considerándose incluidos en el precio de la unidad.

Se abonarán por metros cúbicos a los precios marcados en el Cuadro de Precio número uno (1) de acuerdo con cada tipo de hormigón.

4.4.13 CIMBRAS Y APEOS

Todos estos elementos así como las operaciones necesarias para su colocación están incluidos en los precios de las fábricas y encofrados, por lo cual no se efectuará abono especial por estos conceptos.

4.4.14 TUBERÍAS

Esta unidad se refiere a tuberías de cualquier material, diámetro y timbraje, distinguiéndose en cada caso dichas circunstancias. Se abonará esta unidad de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios nº 1. El abono se efectuará por los metros realmente colocados y cuya medición se realizará directamente sobre tuberías, según su eje, en los planos. El precio aplicable comprende el suministro de materiales, protecciones, revestimientos, anclajes, uniones y piezas especiales de cualquier tipo, incluidas las de acoplamiento de válvulas, desagües, ventosas, etc...., las uniones que se requieran y el anclaje de los tubos, con las dimensiones que ordene el Ingeniero Director, todo ello manteniendo las alineaciones y niveles que figuran en los planos, así como las pruebas de presión y estanqueidad que se requieran.

4.4.15 VÁLVULAS

Las válvulas se medirán y abonarán a los precios del C.P. nº 1, distinguiéndose diámetros, timbraje y demás características definidas en los precios.

En los precios unitarios se han incluido las juntas y piezas especiales para acoplamientos a las tuberías, así como los sistemas de accionamiento y reductores de esfuerzos manuales o eléctricos completos, los anclajes y cualquier otro material o trabajo necesario para su perfecta ejecución y funcionamiento.

Asimismo, el precio incluye la pintura anticorrosiva, los tratamientos, pruebas y ensayos (en fábrica y en obra una vez instaladas).

4.4.16 POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS

Se medirán por unidades (uds) realmente ejecutadas, completas y terminadas, abonándose a los precios definidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Se incluyen en estos precios la excavación necesaria, el transporte de sobrantes a vertedero o lugar de empleo, agotamiento y entibación, la fabricación, transporte y puesta en obra de los materiales y elementos necesarios, enfoscado, fratasado con mortero de cemento, bruñido, tapa y cerco, pates y solera de hormigón o drenaje.

4.4.17 SUMIDERO SIFÓNICO

Se incluye en la unidad de sumidero, los trabajos necesarios para la realización de éste, con arreglo a los Planos y Pliegos de Condiciones, excavación, enfoscado, fratasado con mortero de cemento, bruñido, solera de hormigón, rejilla, cerco y colocación, así como el entronque con la conducción.

Se abonará por unidad realmente ejecutadas en obras, el precio señalado en el Cuadro de Precios número uno (1).

4.4.18 CONDUCTOS PARA SANEAMIENTO

Se abonarán por los metros lineales medidos directamente sobre el eje de los conductos.

En los precios unitarios se incluyen los conductos, todos los elementos de las juntas y los entronques con los conductos existentes y los pozos de registro o arquetas, así como el lecho de arena, por lo que ninguno de estos conceptos será de abono por separado.

4.4.19 BORDILLOS

Se medirán y abonarán por metro lineales realmente colocados, medidos sobre el terreno.

Se consideran incluidos en la obra la adquisición transporte, colocación en obra, cimientos, asiento y relleno de juntas.

4.4.20 ACERADOS

Se incluye el mortero de agarre y nivelación y las baldosas, así como su colocación y juntas.

Se medirá y abonará por metro cuadrado realmente ejecutado, medido sobre el terreno.

4.4.21 PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Los elementos prefabricados de hormigón Armado se medirán por las unidades realmente colocadas en obra, y se abonarán a los precios unitarios definidos en el Cuadro de Precios nº 1. En dichos precios se consideran incluidos, además de los elementos, su colocación en obra y todos los costes de materiales auxiliares, operaciones y mano de obra necesarios para su perfecto acabado y puesta en obra.

4.4.22 OTROS COSTES INCLUIDOS EN LOS PRECIOS

Se consideran incluidos en los precios unitarios los gastos ocasionados por las siguientes causas: construcción de caminos de obra, mejora de accesos, caminos o carreteras existentes, desvío de cauces no especificados en los precios, explotación de posibles préstamos y canteras, suministro de aguas, gastos de energía eléctrica o cualquier otro tipo de energía, señalización y tramitación de permisos e indemnizaciones a terceros, excepto expropiaciones.

4.4.23 OTRAS UNIDADES

Las demás unidades del Proyecto se abonarán de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1. Las mediciones corresponderán a las unidades realmente ejecutadas y las autorizadas por escrito por el Ingeniero Director de las Obras. No serán de abono los excesos de obra no autorizados.

4.4.24 MEDICIÓN Y ABONO DE UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PROYECTO

Para las unidades de obra no recogidas en el Proyecto el Ingeniero Director definirá las características y condiciones de definición, medición y abono de las mismas, previamente a su ejecución. Cualquier exceso de obra no autorizado no se abonará.

Las mediciones se efectuarán en la forma y unidades que la práctica habitual aconseje, formándose los precios de modo similar a los precios descompuestos incluidos en el presente Proyecto y siempre a partir de los precios unitarios de materiales, maquinaria y mano de obra del mismo.

4.5 VARIOS.

4.5.1 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

4.5.1.1 AUTOCONTROL DEL CONTRATISTA Y CONTROL DE LA DIRECCIÓN.-

El Contratista está obligado a realizar su autocontrol de cotas, tolerancia y dimensiones geométricas en general, y el de la calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc... En ningún caso comunicará a la Administración, representada por el Director de la Obra o a persona delegada por el mismo al efecto, que una Unidad de Obra está terminada, a su juicio, para su comprobación por la Dirección de Obra (en cada tramo), hasta que el propio Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya

asegurado de cumplir las especificaciones exigidas. Esto ocurrirá sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución de las obras. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc.., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para realizar toda clase de mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación: Autocontrol.

Con independencia de lo anterior, la Dirección de Obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos de Control, a diferencia del Autocontrol anteriormente citado. El Director podrá detener la ejecución de una unidad de Obra si no están disponibles los elementos de Autocontrol necesarios para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

Estas comprobaciones se realizarán de acuerdo con las " Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras 1.978 ", publicadas por la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U.

El importe de estos Ensayos de control será por cuenta del Contratista hasta un límite del 1% del Presupuesto del Proyecto, y sus adicionales si los hubiese, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y por cuenta de la Administración la cantidad que lo excediese, en su caso.

Estas cantidades no son reducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del contrato.

Los ensayos de autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

Por tanto, después de que el Contratista se ha asegurado, en sus ensayos y mediciones de Autocontrol, de que, en un tramo, una Unidad de Obra esté terminada y cumpla las especificaciones previstas los comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a realizar sus mediciones y ensayos de Control, para la cual el Adjudicatario prestará las máximas facilidades.

4.5.1.2 ENSAYOS.

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 resulte 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 documento que acompañasen a dichos productos se desprendieran claramente que se trata, efectivamente, 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. Los ensayos cuyo resultado sea negativo (incumplimiento de las especificaciones exigidas) no cumplirán a los efectos de la limitación del 1%, serán considerados de Autocontrol (a cuenta del Contratista).

Si una partida fuera identificable, y el Contratista presentase una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se 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 pliego de Cláusulas Administrativa 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.

4.5.1.3 MATERIALES

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas no exigiera una determinada procedencia, el Contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propongan utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios

para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a Prescripciones Técnicas diferentes de las que se contienen en el presente Pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan 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, el Director 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.

El Director de las Obras autorizará al Contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le 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.

4.5.1.4 ACOPIOS

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

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se 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.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio restituyéndola a su natural estado.

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

4.5.1.5 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las Obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

4.5.1.6 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los documentos contractuales del proyecto sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda ordenar otra disposición al respecto.

Serán también por cuenta del Contratista la realización de todos aquellos otros desvíos provisionales que necesiten para la realización de las obras y no estén incluido en el presente proyecto así como la obtención de permisos y el abono de la servidumbre temporal de los terrenos ocupados a los

propietarios de los mismos, ya que el precio de estas partidas se considera incluido en el de las restantes unidades de obra.

4.5.1.7 SEÑALIZACIÓN DE OBRA E INSTALACIONES

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones y, en particular, de lo dispuesto en el artículo 41 del Código de la Circulación, y en la Instrucción 8.3.-IC, de 31 de Agosto de 1.987, etc., referente a la señalización de obras en carreteras.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial, de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición inmediata, en su caso. Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

4.5.1.8 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones 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 y canteras, los cuales se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

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

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

4.5.1.9 VERTEDEROS

La búsqueda de los vertederos autorizados y el abono del canon correspondiente a los propietarios, así como cualquier otro canon de vertido será por cuenta del Contratista.

4.5.1.10 YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS

La búsqueda de yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios será por cuenta del Contratista.

Los precios de las Unidades de Obra correspondientes son válidos e inalterables para cualesquiera que sean las distancias de transportes resultantes.

4.5.2 MEDIOS AUXILIARES.

No se abonará en concepto de medios auxiliares más cantidad que las que figuran explícitamente consignadas de los Precios descompuestos, entendiéndose que en todos los casos, el coste de dichos medios están incluidos en el correspondiente precio del Cuadro número uno (1).

4.5.3 AGOTAMIENTOS, ENTIBACIONES Y ACOPIOS.

Todos los agotamientos y entibaciones necesarios para la correcta ejecución de las obras están incluidos en los precios unitarios de las correspondientes unidades de obra, por lo que no procederá, en ningún caso, abono por ninguno de estos conceptos.

Siguiendo lo dispuesto en la Legislación Vigente al respecto y los criterios del Ingeniero Director de las Obras, podrán hacerse Certificaciones, como pagos a cuenta, por acopio de materiales, maquinaria y Equipos.

4.5.4 OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro número dos (2), sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono, cuando esté acopiado en obra la totalidad del material, incluidos accesorios (material a pie de obra), o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determine la definición de la partida (montaje, pruebas, pinturas, etc) ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas. Igual criterio se seguirá para las unidades de obra cuyos precio figuran sin descomposición, que sólo se abonarán en su totalidad y terminadas correctamente, de forma que al reanudar las obras para su terminación no sea preciso efectuar labor u acopio alguno complementario.

4.5.5 OBRAS DEFECTUOSAS

Si alguna obra no se hubiese ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible, a juicio del Ingeniero Director de las obras, podrán ser recibidas provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con el rebaje que el Ingeniero Director de las obras apruebe, salvo en el caso en que el Contratista la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato.

Capítulo V. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

5.1 GENERAL

Dentro de la instalación de cable de fibra óptica se agrupan un gran número de trabajos, relaciones con el hecho del tendido de cable. El tendido del cable, el cual se puede realizar empleando distintos métodos, ha de ir precedido y seguido de diferentes tareas que completan la instalación.

Con carácter general, se tendrán en cuenta las siguientes acciones para la realización de los trabajos de instalación del cable de F.O.:

Replanteos previos: el tendido, empalme y conexionado del cable requiere un estudio previo de cada uno de los tramos a tender para valorar y conocer las necesidades y requerimientos de los mismos.

Los principales aspectos que el adjudicatario deberá definir, tras el reconocimiento “in situ” de cada uno de los tramos, son los siguientes:

Método de tendido a utilizar en cada uno de los tramos.

Número y tipo de empalmes y segregaciones a realizar en cada tramo, así como la ubicación de los mismos.

Número y tipo de cajas de empalme a instalar en cada tramo, así como la ubicación de las mismas.

Bobinas y/o retales seleccionados para cada tramo.

Material y maquinaria necesaria para el tendido de cable.

Equipo humano para la realización de los trabajos

Medidas de seguridad y sistemas de señalización. Plan de Seguridad y Salud para los trabajos objeto del contrato.

Metodología para la supervisión del tendido.

Medidas Medioambientales de aplicación a los trabajos.

En ningún caso se iniciará la realización de los trabajos sin disponer de la autorización correspondiente de las autoridades y entidades implicadas.

El contratista dispondrá de los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo especificado en el presente pliego de prescripciones técnicas, así como a la normativa vigente aplicable en cada caso.

Todos los materiales suministrados también deberán cumplir las especificaciones técnicas descritas en los pliegos de prescripciones técnicas, así como la normativa actual vigente aplicable.

Una vez realizado el tendido de cable, se deberá proceder a la limpieza de los pequeños restos de fibra para su desecho.

Los retales sobrantes de fibra, es decir, aquellos trozos de fibra de longitud superior a 300 metros deberán ser rebobinados de nuevo para su posterior transporte y almacenamiento.

Se realizarán las pruebas de calidad de los materiales suministrados y de los tramos de cable tendido, cuyos resultados serán entregados al Ayuntamiento en papel y en formato digital, de acuerdo con lo especificado en el presente pliego de prescripciones técnicas.

Una vez finalizados los trabajos, el contratista deberá entregar la "Cartografía de Instalación" (documentación "as built") completa, de acuerdo a lo definido en el presente pliego de prescripciones técnicas.

5.2 CONTROL DE TRABAJOS

El adjudicatario será el responsable del control para la correcta ejecución de los trabajos de tendido. Será por tanto el responsable del correcto estado de los empalmes, de las conexiones en los repartidores, así como de la continuidad y calidad del tendido, de acuerdo con lo especificado en los pliegos de prescripciones técnicas.

A modo de referencia, los procesos de instalación que se supervisarán serán, como mínimo, los siguientes:

En la carga, transporte y descarga de las bobinas de fibra óptica se verificarán, como mínimo, los siguientes puntos:

Las bobinas se encontrarán en perfecto estado

Las bobinas estarán debidamente protegidas durante el transporte

El cable no presentará irregularidades en su forma

En los trabajos previos al tendido de la fibra, acondicionamiento y preparación de la obra, arqueta y bobina de fibra óptica, se supervisará, al menos, que:

La zona de la obra se encontrará debidamente señalizada.

Las arquetas estarán limpias e identificadas.

Se dispondrá de material adecuado para la manipulación de bobinas y cable de fibra óptica.

La zona de trabajo se encontrará despejada.

En la instalación del cable de fibra óptica se verificará, como mínimo, que se cumplan los siguientes aspectos:

En ningún caso se curvará el cable por debajo del mínimo radio de curvatura especificado.

Tampoco se torsionará el cable ni se realizarán esfuerzos sobre el mismo.

Siempre que se considere adecuado, se utilizará lubricante en abundancia. Dicho lubricante será el especificado, y en ningún caso será abrasivo.

Cuando haya que dejar reservas de cable éstas se dejarán en forma de "ocho" o circular.

Durante la realización de empalmes, sangrado y conectorizado de las fibras se supervisarán, al menos, los siguientes puntos:

Se dispondrá de elementos específicos y adecuados para el manejo y pelado del cable y de la fibra óptica.

Se utilizarán protectores de empalmes y se dejarán reservas suficientes.

Las fibras no involucradas en el sangrado se dejarán en paso. Salvo en los puntos de terminación de los ramales, donde se dejarán en punta.

El conectorizado en las bandejas de parcheo se realizará con pigtails.

Las conexiones desde/hacia repartidor hacia/desde equipos o el mismo repartidor se realizarán mediante latiguillos de parcheo de fibra óptica.

Durante la conectorización en repartidor se verificará que se realizan las siguientes actividades:

Limpieza previa de los conectores.

Limpieza y recogida de materiales sobrantes y escombros producidos por los trabajos.

Terminación de las arquetas y repartidores ópticos.

Las reservas se dejarán bien sujetas en la parte superior de las arquetas.

Las reservas se dejarán en forma de “ocho” o haciendo círculos.

Las entradas de cable a cajas de empalme o distribución se dejarán bien sujetas.

Las bandejas estarán correctamente fijadas.

Los excesos de cable en cajas de distribución y armarios rack se recogerán mediante bridas.

Durante todos los trabajos:

Se verificará la limpieza en la ejecución de los mismos.

Se verificará del cumplimiento del Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la Obra.

5.3 TRABAJOS PREVIOS AL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Previo a la realización del tendido de cable de fibra óptica pueden ser necesarias algunas de las siguientes acciones. La realización o no de algunas de estas tareas se acuerda de forma previa al tendido en el reconocimiento de los trabajos a realizar:

Cuidado general del cable

El cable deberá manejarse con cuidado para no deteriorar ni sus propiedades ni las de la fibra. No se torsionará en ningún momento el cable, ni se deformará con abrazaderas, bridas, soportes etc. En caso de tener que atar el cable se tendrá especial cuidado en no deformar la cubierta.

Se evitará aplicar presiones puntuales no homogéneas sobre la fibra. Si se almacena se dejará en forma de “ocho” en un sitio plano asegurando que los radios de curvatura son mayores que el radio mínimo especificado por el fabricante.

Señalización y acotación de las zonas de trabajo.

Las zonas donde se realicen los trabajos han de estar debidamente acotadas y señalizadas (señales de aviso y peligro).

Comprobación de gases tóxicos y colocación de elementos de protección en la apertura de arqueta.

Una vez abierta la arqueta y antes de que el personal acceda a ella, se debe comprobar la presencia de gases tóxicos. Se procederá a colocar en la arqueta los elementos de protección para evitar las caídas y accesos a la misma.

Limpieza de arqueta.

Cuando la instalación conlleva un tendido por canalización exterior, se ha de llevar a cabo la limpieza y achique de la arqueta en caso de que sea necesario.

Acondicionamiento de prisma de canalización para la realización del tendido.

Cuando la instalación de cable conlleva un tendido por conducto, puede ser necesario el mandrilado de conducto o la realización de catas en aquellas situaciones en las que la canalización exterior no presenta accesibilidad.

Identificación de la ubicación de las cocas.

Previo al tendido se han de identificar las arquetas (en el caso de tendido canalizado exterior) y el emplazamiento donde se van a ubicar las cocas.

Transporte de la bobina y acondicionamiento para la instalación.

Previo a la realización del tendido de cable se ha de transportar la bobina hasta el lugar de los trabajos y se ha de acondicionar para su posterior instalación colocando debidamente la bobina para su desenrolle.

Se descargará la bobina y se acondicionará para la instalación. Ésta se dispondrá de forma que durante la instalación se desenrolle por la parte superior.

Se prepara el extremo del cable para que el tiro sea adecuado a cada método de tendido. Éste se debe realizar de tal forma que los esfuerzos de tracción sean soportados sólo por el elemento central del cable y nunca por las fibras.

Si el suelo presentase irregularidades que pudiesen deteriorar el cable, deberán llevarse a cabo tareas de adecuación del mismo.

Lubricación de cable y conducto.

Con anterioridad al tendido, y cuando sea necesario disminuir el rozamiento entre el cable y el conducto, se procederá a la lubricación con lubricantes destinados a tal fin y que cumplan una serie de características como se especificará en apartados posteriores.

Cualquier derramamiento de lubricante deberá limpiarse tan pronto como sea posible utilizando el procedimiento recomendado por el fabricante.

Garantizado del radio mínimo de curvatura.

En los tendidos por conducto, con el fin de evitar roces del cable a la salida y entrada de los conductos, que deteriorarían la cubierta del cable, se colocarán sendos protectores donde se realice el tendido, garantizándose que en ningún momento se trabaja por debajo del radio mínimo de curvatura.

Acondicionamiento del trayecto en los tramos de interior.

Cuando el tendido se realice por interior se ha de llevar a cabo el acondicionamiento de las bandejas, patinillos o canaletas por los que se vaya a realizar el tendido.

5.3.1 Lubricado de Conductos

El lubricado es la acción de suministrar lubricante a los elementos que intervienen en el tendido de cable, evitando fricciones, fatiga del cable, así como se facilita el tendido en el conducto o en el subconducto.

El lubricante empleado ha de presentar al menos las características siguientes:

Adecuación a las temperaturas exteriores.

Propiedades ignífugas.

Características consistentes durante el proceso de instalación.

No afectará a las propiedades de la cubierta del cable, tubo, conducto o subconducto durante y después de la instalación.

Deberá estar homologado por las entidades pertinentes, como UL o CSA.

Además, quedan excluidos todos aquellos materiales que puedan deteriorar en alguna medida el estado del cable, conducto o subconducto. Quedarán también totalmente excluidos los combustibles, aceites industriales y todo tipo de materiales abrasivos.

La labor de lubricado, se ha de realizar con cuidado, de modo que cualquier derramamiento de lubricante deberá limpiarse tan pronto como sea posible utilizando el procedimiento recomendado por el fabricante del mismo.

El lubricante se aplicará especialmente en las zonas de tracción del cable y justo antes de las curvas. La cantidad de lubricante a utilizar puede calcularse aproximadamente utilizando la siguiente fórmula:

$$C = 0{,}00378 – L \times (D_I + D_E)$$

Donde:

- C = Cantidad de lubricante en litros.
- L = Longitud del tendido en metros
- D_I = Diámetro interior nominal del conducto en centímetros
- D_E = Diámetro exterior nominal del cable en centímetros.

5.4 TÉCNICAS DE TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA

El tendido de cable es la acción propia de desplegar el cable de fibra óptica entre los extremos a conectar, existiendo varios métodos de tendido según la zona en la que realizar el tendido de cable.

El criterio elegido para la realización del tendido depende del tramo en cuestión y del grado de ocupación de la canalización, quedando determinado el criterio de tendido en el replanteo anterior a la instalación.

Básicamente se diferencian dos tipos de tendidos: tendidos en exteriores y tendidos en interiores. Dentro de los tendidos en exteriores, se diferencian en:

Tendidos en canalización exterior.

Tendidos en fachada.

Tendidos aéreos.

Pero independientemente del método de tendido que se emplea se han de mantener las siguientes indicaciones generales:

En todo momento se respeta el mínimo radio de curvatura del cable de fibra óptica a instalar.

La bobina se coloca suspendida sobre gatos o grúa, de manera que pueda girar libremente y de forma que el cable salga de la bobina por su parte superior.

La tracción del cable debe realizarse en el sentido de su generatriz. No se ha de doblar el cable para obtener mejor apoyo durante su tendido.

Las personas que intervienen en la operación de tendido, especialmente las situadas junto a la bobina, deben observar atentamente el cable según salga de ella, a fin de denunciar cualquier deterioro

aparente de éste. En aquel caso en el que se detecte alguno, ha de ser comunicado instantáneamente a su jefe inmediato quien decide si se debe continuar o no con el proceso.

El cable debe quedar correctamente sujeto e inmovilizado. Para ello se utilizan sistemas de fijación adecuados, bien atornillables, sujetos con tirafondos o abrazaderas, no debiendo en ningún caso alterar las propiedades de las fibras y teniendo que permitir la dilatación de la fibra instalada en caso de ser necesario.

5.4.1 Tendido en Canalización Exterior

Los tendidos de cable de fibra óptica por canalización exterior se realizan desplegando el cable por alguno de los conductos o subconductos que conforman el prisma de la canalización disponible.

En cualquiera de las técnicas disponibles para los tendidos en canalización se ha de cumplir que los conductos a emplear para la instalación se encuentren mandrilados. La acción de mandrilar consiste en tener comprobada la continuidad del conducto, para lo que se pasa un hilo con una punta de una determinada longitud y diámetro para su comprobación.

Además es necesaria la utilización del hilo guía que ha de poseer el conducto elegido para el tendido. Esto es debido a que el cable está preparado para unirse al cable guía mediante el nudo giratorio. Con esto, la punta del cable preparada para el cable de tiro se engancha a un extremo del nudo giratorio, para lo cual hay que sacar el tornillo por medio de un destornillador. Así mismo, el cable guía se ata al otro extremo del nudo giratorio, asegurándose que el nudo realizado consigo mismo no desliza. Los nudos de la cuerda se encintan con cinta aislante plástica desde el extremo del nudo giratorio hasta unos 10cm después del último nudo.

Explicados estos aspectos generales, se tiene cuatro tipos diferentes de tendido en canalización que son los más habituales:

- Tendido manual.
- Tendido mediante cabestrante automático.
- Tendido mediante "FLOATING".
- Tendido mediante "BLOWING.

5.4.1.1 Tendido manual

Esta técnica se denomina manual distribuida ya que la tracción es realizada manualmente. De este modo, la tensión total del tendido es distribuida independientemente por secciones de canalización entre arquetas de registro, esto es, en cada arqueta el operario sólo tiene que vencer la tensión generada por el peso del cable y el rozamiento de éste y el subconducto correspondiente a la sección de canalización comprendida entre la arqueta anterior y la suya.

Para el tendido manual, un encargado esta permanentemente en el lugar donde está ubicada la bobina del cable. Su misión es la de controlar el avance y parada de la operación de tendido, según la información recibida desde todas las arquetas. Otro encargado reconoce la ruta según avanza el cable para solucionar los problemas que se pueden presentar en cada una de las arquetas.

Como mínimo, el personal situado en punta y en la bobina de cable debe estar en contacto vía radio continuamente. El resto del personal que se encuentra en las arquetas intermedias se puede comunicar de viva voz consecutivamente.

En general, en aquellas arquetas con cambio de dirección en el recorrido del cable, hay un operario ejerciendo el tiro en el subconducto de entrada, y otro embocando el cable en el subconducto de salida para evitar que se produzcan cocas o cualquier deformación axial del cable.

Los operarios que intervienen en la embocadura del cable en los subconductos de salida y en la operación de tiro, controlan la longitud de cable almacenado ("valona"), para disminuir, si fuese necesario, la presión de tendido en la arqueta adyacente y regular así la velocidad, de modo que se garantice que no se cierra el lazo, y que se mantiene ampliamente el radio mínimo de curvatura y la independencia de tensiones entre secciones.

El operario de la primera arqueta intermedia (arqueta 2) tira del hilo guía del subconducto de entrada del cable hasta que éste llegue, momento en que lo comunica a la arqueta donde se inició el tendido (arqueta 1) para que paren la bobina.

Una vez parada la bobina, el operario desata el hilo guía utilizado en esa sección y ata el nudo giratorio al hilo guía situado en el subconducto de salida del cable hacia la siguiente arqueta (arqueta 3), comprobando que la atadura sea resistente. Se comunica a la arqueta 1 que continúe el tendido.

En el caso en que la arqueta corresponda a un cambio de dirección, el operario desatará el hilo guía utilizado en esa sección y creando previamente un lazo, con un radio tan amplio como le permita el lugar donde esté ubicada la arqueta, atará igualmente al nudo giratorio el hilo guía situado en el subconducto de salida del cable hacia la arqueta 3, tal y como se ha explicado anteriormente.

Reanudado el trabajo, el operario de la siguiente arqueta (arqueta 3) realiza las mismas operaciones que realizaba el operario de la arqueta anterior (arqueta 2). Mientras, éste tira del cable paralelamente al eje del mismo, sin retorcerlo, y dejando suficiente longitud de formación de plazo para que la operación se realice como se ha indicado.

El ritmo de tendido lo establece el operario que tira del hilo guía, es decir el más alejado de la bobina.

Si un operario intermedio no pudiera mantener el ritmo establecido, el cable irá perdiendo la "valona" almacenada o, en el caso de una arqueta de cambio de dirección, ira reduciéndose el radio de curvatura del lazo. Antes de que esto ocurra, se debe dar la orden de parada del proceso en la arqueta siguiente hasta que el operario recupere el suficiente cable para proseguir normalmente.

Terminado el tendido se procede a instalar el cable en su recorrido por las arquetas. Debido a que en el proceso anterior es probable que no haya quedado justamente el cable que se necesita para su instalación definitiva, no se procede a realizar ésta simultáneamente en todas ellas, sino que se comienza por la penúltima, de forma que si falta o sobra cable, éste debe ser cogido o recogido de la arqueta anterior. De esta forma se va instalando el cable en las arquetas, empezando por la penúltima y terminando en la segunda. Este proceso debe realizarse con especial cuidado, puesto que se debe colocar el sobrante de cable dentro de la arqueta, manteniéndose siempre por encima del radio mínimo de curvatura establecido.

Finalmente se corta la bobina dejando almacenada y debidamente "peinada" en la estructura dispuesta a tal efecto, la longitud suficiente de cable para alcanzar holgadamente la zona donde se realiza el empalme.

En el caso en que el tendido, por su gran longitud u otro motivo, se realiza dividiendo el tendido en dos subtramos, es decir que el punto de entrada es una arqueta intermedia, el tendido del primer tramo se realiza de la forma descrita anteriormente, realizándose el tendido del segundo tramo del modo expuesto a continuación:

El cable restante de la bobina se dispone, formando "ochos" sobre el suelo, y se tiende también de la forma descrita anteriormente, cuidando que el cable almacenado se recupera correctamente, sin crear deformaciones axiales, y siempre manteniendo el radio mínimo de curvatura establecido.

Si esto no fuese así, se avisaría, de forma que se interrumpiese inmediatamente la tracción, para permitir solucionar el problema manualmente.

5.4.1.2 Tendido mediante cabestrante automático

Para el tendido de cable mediante cabestrante automático, es necesario un cabestrante automático con control de tensión. El cabestrante automático, que se sitúa en la arqueta de salida, es el que se utiliza para tirar del cable de F.O.

Para traer el cable de tiro del cabestrante automático desde la arqueta de salida hasta la arqueta de entrada, se utilizan medios manuales o un cabestrante autónomo.

Para el tendido de cable de fibra óptica es necesario el uso de poleas del tamaño adecuado, para que el cable no se vea sometido a curvaturas por debajo del radio mínimo. Además se añade lubricante al alimentador del cable y a cualquier posición intermedia.

El paso del cable de tiro del cabestrante automático se realiza de la siguiente manera:

Se coloca la eslinga lubricadora entre el cable de tiro y el hilo guía, unido a este último por medio del nudo giratorio y protegido por un guardacabos.

Seguidamente se vierten en el conducto 4 litros de lubricante delante de la primera esponja y 1 litro entre esponjas.

Iniciado el proceso de tiro, se procura que la velocidad se ajuste a la de bobinado del cabestrante automático, para que no haya tirones sobre el hilo guía.

Cuando faltan aproximadamente 50m para que el extremo del cable alcance las zonas de lubricación intermedias, si las hubiera, el operario situado en dicha zona vierte en el conducto 2 litros de lubricante que arrastran las esponjas de la eslinga lubricadora.

El tendido del cable de F.O. se realizará de la siguiente manera:

El cabestrante debe estar lo suficientemente alejado de la arqueta de salida como para permitir la salida de la longitud necesaria de cable sin que la fibra llegue al tambor de recogida del cable de tiro.

Una vez pasado el cable de tiro del cabestrante, se suelta el hilo guía, dejando instalada la eslinga lubricadora y el nudo giratorio.

Se une la manga de tiro del cable de fibra óptica a la eslinga lubricadora a través del nudo giratorio, y se colocan rodillos para que el cable no roce el suelo.

Previamente al inicio del tiro, se deben verter 3 litros de lubricante delante de la eslinga, pudiendo introducir en ese momento el extremo del cable en el conducto.

Se acopla el elemento de lubricación para entrada del cable al extremo del conducto, vertiendo suficiente lubricante como para cubrirlo por completo. A medida que avanza el cable, un operario regula la cantidad de lubricante.

Con el cabestrante automático se debe controlar en cada momento la tensión y velocidad de tendido. Se pone en marcha programándolo a una tensión inicial del 80 % de la tracción máxima del cable. Si estas tensiones se sobrepasasen, se pararía automáticamente.

Durante los primeros 20 ó 30m el tendido se realiza a una velocidad baja y progresiva, hasta alcanzar una velocidad de 20m/min., la cual no debe superarse en ningún momento.

Simultáneamente se vierte lubricante, unos 50m antes de que llegue el cable a las zonas intermedias de lubricación, para que las esponjas arrastren parte de él.

Cuando, además de la manga de tiro, sobresalen los metros necesarios de cable fuera del conducto del punto de salida, el tendido ha terminado.

Si se parara el cabestrante por alcanzar los valores máximos programados, se reprograma al 100% de la tracción máxima establecida y se continua el tendido a 20m/min.

De alcanzar dicho límite, se pararía el cabestrante, y se abriría el conducto en un punto intermedio, procediendo a recuperar el cable a mano. Una vez realizado esto, se continuaría el tendido normalmente.

Una vez finalizado el tendido, se restituye el conducto con el trozo retirado anteriormente, sujetándolo en los extremos con dos trozos de conducto de 100mm de longitud, abiertos por una generatriz y superpuestos a modo de grapa, encintando finalmente el conjunto con cinta scoth-fill o similar, recubierta de cinta aislante.

En el caso en que el tendido, por su gran longitud u otro motivo, se realizase dividiéndolo en dos subtramos, es decir que el punto de entrada fuese una arqueta intermedia, el tendido del primer tramo se realizaría de la forma descrita anteriormente, realizándose el tendido del segundo tramo del modo expuesto a continuación:

Se suelta el cable restante de la bobina, formando “ochos” sobre el suelo, y se tiende también de la forma descrita anteriormente, cuidando que el cable almacenado se recupera correctamente, sin crear deformaciones axiales, y siempre manteniendo el radio mínimo establecido. Si esto no fuese así, se avisa, de forma que se interrumpa inmediatamente la tracción, para permitir solucionar el problema manualmente.

Cuando en el punto de tendido sólo queden 20m de cable, se reduce la velocidad de tendido, se desmonta el elemento de lubricación y se continua lubricando directamente con el tubo del recipiente. Debe facilitarse la entrada de los últimos metros de cable, cuidando de no sobrepasar el radio de curvatura mínimo, y dejando siempre la longitud de coca correspondiente almacenada en las arquetas.

5.4.1.3 Tendido mediante "FLOATING"

Para el tendido de cable utilizando el método “floating”, es necesaria la utilización de un fluido líquido, agua o similar, que actúa como medio principal de transporte del cable en el interior del tubo.

Los pasos a seguir para realizar este tipo de tendido se describen a continuación:

El fluido es introducido en el subconducto existente desde el mismo lado en el cual se sitúa la bobina de cable y desde el cual se inicia el tendido del mismo.

Se dispone de una bomba de presión que suministra la energía suficiente para vencer la presión piezométrica del extremo de salida del subconducto, suministrando el caudal necesario para producir una cantidad de movimiento de fluido suficiente, que permita el arrastre del cable. De tal modo que el cable es tendido mediante la acción combinada de las fuerzas de flotamiento y de arrastre, debidas ambas al flujo de líquido que es desplazado en la misma dirección que la del tendido del cable.

La máquina de “floating” debe disponer de un sistema hidráulico de control o empujado dispuesto al principio del tubo, que actúa sobre el cable para uniformar las variaciones de la velocidad de tendido, y que en sincronía con el sistema acelera o frena la velocidad de penetración para evitar “golpes de ariete”.

El mismo sistema dispone de un sistema hidráulico para hacer girar la bobina que suministra el cable con la velocidad requerida por el tendido, regulándose por la misma fuerza de tracción que el arrastre del agua ejerce sobre el propio cable. Para el tendido mediante este sistema deben seguirse las especificaciones técnicas del fabricante de la maquinaria.

Es necesario desaguar los puntos bajos punzando el subconducto, de forma que éste quede completamente vacío.

Para facilitar el proceso deben instalarse ventosas en los puntos altos para permitir la entrada de aire y el vaciado completo del agua del subconducto. Pero ha de tenerse en cuenta que en el tendido mediante “floating” los subconductos no se obturan al acabar el tendido.

Las principales ventajas de esta técnica son:

- No es necesaria la aplicación de ningún tipo de lubricante.
- Se evita el tendido del hilo guía y del cable de tiro así como la aplicación de tensiones excesivas al cable que pudieran dañar a las fibras.

5.4.1.4 Tendido mediante "BLOWING"

El método de tendido de cable denominado "blowing" se describe como un tendido neumático utilizado para instalaciones canalizadas de cables de telecomunicación, que consiste en insertar los cables directamente a presión (insuflación), pudiendo ser colocado el cable en una sola operación.

Para este tipo de tendido es necesaria la utilización de una oruga de cable para aumentar el empuje (utilizada para apoyar la fuerza de empuje durante la insuflación de cables de fibra óptica de 10-27mm de diámetro), así como un compresor, siendo necesario que los conductos o tubos para cables no presenten ninguna deformación.

Los procedimientos a seguir en este tipo de tendido se describen a continuación:

Los cables deben ser calibrados antes de ser insuflados, con el fin de que los conductos deformados no interrumpan el proceso de insuflación.

Para ensayar el trazado de conductos se pasa un émbolo medidor a presión por el conducto de material sintético. La sonda incorporada emite impulsos de alta frecuencia localizables hasta una profundidad de 4 metros. En caso de que el émbolo medidor se atasque debido a las deformaciones del conducto, los impulsos emitidos se convierten en una señal óptica y acústica permanente al acercarse el aparato de localización a la sonda. La señal alcanza el máximo cuando el aparato de localización se encuentra directamente encima de la sonda. Hay que tener en cuenta que si se producen fuertes ruidos ambientales, se deben acoplar unos auriculares.

El soplado se realiza por medio de un sistema de insuflación que se utiliza para colocar los cables de fibra óptica en los tubos de protección para cables.

El cable puede instalarse soplando en cascada o recuperando el cable en determinados puntos y volviendo a soplar en ese punto. Esto también se hace para instalar el cable en la otra dirección, cuando la bobina inicial se ha colocado en el medio de la semi-sección a tender. La elección de la colocación de la bobina y el sistema de tendido cascada o no, debe hacerse considerando todas las posibles curvaturas de la canalización e intentando cuando sea posible que la máquina sople secciones en cuesta abajo para facilitar el tendido. Se puede decir que se puede instalar una bobina en 2, 3 o 4 fases dependiendo de la longitud de la misma, y de los factores descritos anteriormente. Hay que tener en cuenta que en las arquetas intermedias que no se emplean para el soplado se ha de dar continuidad el conducto empleado para el soplado, teniendo especial cuidado con las curvaturas del subconducto y la estanqueidad de las uniones para evitar perdidas de presión.

Para el tendido ya del cable, se puede emplear un émbolo convencional o un émbolo medidor con sonda. El sistema trabaja en un campo de velocidad comprendido entre 8 - 80 m/min, con el fin de colocar los cables sensibles a la tracción con el mayor cuidado posible en los conductos.

El sistema de insuflación dispone de un aparato de medición que indica constantemente la velocidad así como la longitud de cable colocada y que desconecta automáticamente el proceso de insuflación al alcanzar los valores límites. Además, a través de una unidad de regulación se ajusta la entrada de aire comprimido y con ello la velocidad del émbolo de manguito en el campo prefijado.

Durante el proceso de insuflación, el cable de fibra óptica pasará por la oruga de cable con la pieza de empalme de aire comprimido integrada, que estará equipada con discos de junta especiales.

En caso de que el aire comprimido suministrado por el compresor no fuera suficiente para impulsar el émbolo de manguito al que está acoplado el cable, se conectaría la oruga de cable neumático para apoyar el empuje.

Se dotará al émbolo de un dispositivo de retención, con el fin de que en caso de quedar detenido el cable, desde el otro lado del tubo se pueda empujar una guía de inserción plástica con aparato de retención, o disparar el aparato de retención mediante un cable auxiliar y acoplarlo al émbolo.

Durante la realización de los trabajos se han de tener en cuenta las siguientes condiciones:

La maquinaria sólo puede ser utilizada en el momento en que esté en las condiciones técnicas debidas y vaya a ser manejada por personal cualificado, plenamente consciente de los riesgos que pueden derivarse de la operatividad de las máquinas.

Se debe proceder a rectificar inmediatamente cualquier desorden funcional, en especial todo lo que pueda afectar a la seguridad del equipo.

La maquinaria debe operar dentro de los límites de utilización adecuados y con la debida observación de las instrucciones del manual operativo y otras directrices de inspección y mantenimiento.

5.4.2 Tendido Aéreo

Para realizar lo tendidos de cable de fibra óptica por trazado aéreo, hay que tener en cuenta las siguientes precauciones:

En general, la bobina se sitúa junto al poste desde el que se va a iniciar el tendido, suspendida de una grúa, sobre remolque o sobre gatos, de manera que pueda girar libremente y el cable salga siempre por la parte superior. Se procura que esté nivelada con la sección de postes donde se pretende tender el cable.

Se realiza la instalación aérea entre postes, atando el cable de fibra óptica a un fiador existente de acero. El cable de fibra óptica se coloca junto al fiador mediante camiones y trailers de bobinas de cable. Para asegurar el cable al fiador se utiliza una guía y un fijador de cables. Mientras un camión sigue al fijador con objeto de asegurar que está actuando correctamente y que el cable se está ajustando adecuadamente a las posiciones de la línea.

En el extremo preparado del cable se pone un nudo giratorio y se ata una cuerda de cáñamo.

El modo de realizar la tracción sobre el cable para llevar a cabo el tendido, diferencia dos formas de tendido aéreo. Que son tendido manual o tendido mediante cabestrante.

Finalizado el tendido, se realiza el cosido del cable al fiador. Se amarra al fiador mediante cosido con hilo de acero de 2 mm. Este cosido se realiza con la máquina ligadora que va cosiendo el cable según va avanzando a lo largo del cable de suspensión.

En cada poste, el cable formará una vuelta de expansión para permitir la dilatación del fiador. Debido a las propiedades de la fibra óptica, el cable se dilata o contrae muy poco cuando varía la temperatura. Por tanto, para reducir la tensión de un cable de fibra óptica que se haya unido a un fiador de acero, se añadirá una pequeña vuelta de expansión.

Debe tenerse en cuenta el radio de curvatura del cable, de modo que la longitud de la vuelta del lazo D debe ser dos veces mayor que su profundidad R y la longitud D también debe ser dos veces mayor que el radio de curvatura mínimo del cable.

Alrededor de la vuelta de expansión del cable y con objeto de identificarla, se coloca una cubierta brillante.

5.4.2.1 Tendido con tracción manual

Debido al poco peso de los cables de fibra óptica y cuando las condiciones del trazado de la línea lo aconsejen puede utilizarse este método que se describe a continuación:

En el primer poste se hace pasar la cuerda de cáñamo por la polea guía y los ganchos deslizantes. Se ata el extremo libre de la cuerda que une los ganchos a la cabeza de tiro del cable, a objeto de que al ir progresando el cable los ganchos se vayan extendiendo.

Siguiendo la línea de postes, y en el sentido de alejarse de la bobina, se hace la tracción sobre la cuerda de cáñamo por los operarios necesarios, a la velocidad normal del paso de un hombre, hasta que el cable llegue al poste siguiente donde se detiene para pasar de nuevo la cuerda por la polea y ganchos y repetir la operación anterior.

5.4.2.2 Tendido con cabestrante

En este método se utiliza un cabestrante que permite controlar la velocidad de tendido y la fuerza de tracción, con parada automática cuando se supere un valor prefijado.

Las operaciones a realizar son las siguientes:

Se sitúa el cabestrante en el extremo de la línea y se extiende manualmente el cable de tiro haciéndolo pasar por los ganchos deslizantes y las poleas guía de cada poste hasta llegar a la bobina.

El cabestrante se ajusta para la tensión máxima del cable y una velocidad determinada.

Se inicia la tracción lentamente hasta que el cable llegue a los ganchos deslizantes, donde se detiene el tiro para atar la cuerda que une los ganchos al extremo del cable.

Se reanuda la tracción hasta alcanzar progresivamente la velocidad correspondiente y se detiene en el poste siguiente para soltar la cuerda de los ganchos, vigilar el paso del cable por la polea y atar la cuerda del siguiente grupo de ganchos.

5.4.3 Tendido por Fachada

Los tendidos de cable de fibra óptica por fachada se deben minimizar por el riesgo que suponen para el cable una vez instalado.

A continuación se enumeran algunas de las precauciones que hay que considerar al realizar los tendidos de cable por fachada:

El tendido se debe mantener a una altura constante, sin cambios de nivel, siendo la altura mínima de 2,5m sobre el suelo, yendo el cable en todo momento paralelo al suelo o perpendicular.

Con objeto de minimizar el impacto estético, se utilizan elementos arquitectónicos como molduras, canaletas, etc. Es importante que el cable de fibra sea de difícil accesibilidad.

El recorrido del cable se realiza siempre que sea posible de forma que esté lo menos expuesto al deterioro por las inclemencias atmosféricas.

El tendido se realiza de forma que se emplee la menor cantidad de materiales, con el menor número de ángulos e intentando salvar todos los obstáculos posibles.

Los trazados verticales, se separan al menos 30 cm. de las aristas salientes de los edificios.

Se tiene especial cuidado con el radio de curvatura del cable y las aristas propias de la fachada, de modo que no se realicen curvaturas con radios menores a las indicadas en las instrucciones técnicas del cable a instalar, debiendo disponer para la instalación de cable de una plantilla de radio de curvatura mínimo, para evitar dañarlo.

El procedimiento para la instalación del cable en fachada sigue los siguientes pasos:

Se comienza con el trazado de la marca en fachada del recorrido a seguir. Esta marca se realiza mediante un marcador de azulete, que no es más que una cuerda fina bañada en polvos de azulete.

Las subidas y bajadas del cable para los pasos aéreos o subterráneos se realizan mediante plomada y marcado con azulete.

Realizada la tarea de marcado del recorrido del cable, un equipo de operarios realiza la tarea del taqueado, consistente en la realización de los taladros en la fachada, para una vez realizada, proceder a la introducción en los mismos de los tacos de fijación, y en su caso, de la inserción de las abrazaderas de plástico que sirven para la fijación del cable.

Una vez concluida la operación de taqueado, se coloca la bobina de cable en posición y se comienza a la instalación del cable. Una vez tendido el cable en fachada se procede a su fijación definitiva, ajustando los sistemas de fijación simultáneamente a la perfecta alineación del cable sobre la fachada, para evitar una instalación con panzas.

En caso de haber producido algún desperfecto sobre la fachada durante la instalación, se deben realizar la reposición y pintado necesarios.

5.4.4 Tendido en Interiores

La canalización y tendido interior de los cables se realizará de acuerdo a los replanteos realizados y bajo la supervisión de personal del Ayuntamiento de Almendralejo, en función de las características arquitectónicas de cada ubicación.

En la realización de los trabajos de tendido de cable en interiores, se han de tener en cuenta las siguientes indicaciones:

En ningún caso se instalan cables sin conductos.

El Adjudicatario ha de suministrar todos los elementos necesarios para ayuda y fijación de los cables en su recorrido por el interior de las salas de comunicaciones de los centros: canaletas, bandejas, rejibánd o elementos de soporte seleccionados.

Todos los equipos, armarios y estructuras metálicas deben estar conectados a tierra por seguridad.

Todos los enlaces deben estar debidamente identificados, no debiendo existir ningún empalme en los cables, a excepción de los correspondientes latiguillos terminales de acceso a los equipos, cuando se precisen.

Siempre se deben dejar unas vueltas de exceso de fibra en falso techo o en suelo técnico, de longitud suficiente para permitir movimientos futuros del rack o del panel repartidor, respetando en todo momento el radio mínimo de curvatura del cable.

En caso de que la canalización se realice por canaletas, los cables de fibra se fijan en la base de la canaleta mediante bridas de poliamida cada 300mm como máximo, a lo largo de todo su recorrido.

En las instalaciones del Ayuntamiento se pueden encontrar conductos o conductos en bandejas. En ambos casos se puede aplicar la siguiente metodología general de tendido:

En primer lugar se sitúa un panel de conexiones en la entrada del cable, empalmando la fibra proveniente del cable del exterior con la del cable del interior.

Las rutas horizontales se pueden situar sobre techos suspendidos o bajo suelos elevados, mientras que las alzadas verticales se llevan a cabo en armarios elevadores. Si no se dispone de dichos armarios se taladran agujeros en el suelo para guiado de cable o conducto.

Para facilitar el arrastre del cable dentro del conducto se utilizan cajas de tracción o tendido, preferentemente en largos tramos rectos y en curvas. Se utiliza al menos una caja de tracción tras la segunda curva a 90 grados. Los dos tipos de cajas se observan en la siguiente figura, donde R representa el radio de curvatura mínimo de la fibra óptica.

Se sitúa en la ruta completa un tramo continuo de cinta de tracción y se ata al cable el orificio de tendido y el eslabón giratorio para luego atar al eslabón giratorio la cinta de tracción.

Se tira del cable desde la primera caja de tracción, enrollando el cable sobre el suelo formando un "ocho".

Se va alimentando de cable la caja de tracción, continuando con el procedimiento hasta la siguiente caja.

5.5 TRABAJOS POSTERIORES AL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Tras la realización del tendido de cable de fibra óptica pueden ser necesarias algunas de las siguientes acciones. La realización o no de algunas de estas tareas viene definida por el tipo de tendido realizado:

5.5.1 Cortado o segregación del cable.

La conexión del cable instalado puede realizarse por medio de un cortado o de una segregación del punto de conexión definido. De este modo, mientras un corte supone una conexión de todos los tubos de ambos cables, una segregación supone el empleo de un determinado número de fibras, dejando el resto en paso.

5.5.2 Empalme de fibras.

El empalme de las fibras es la acción de unión de los puntos a conectar.

5.5.3 Remate de arquetas y del cable.

Estos trabajos agrupan las tareas de aseguramiento del cable instalado a las paredes de las arquetas en aquellos casos en los que sea necesario, disponiendo correctamente las cocas en aquel lugar donde se haya acordado su ubicación teniendo en cuenta que las reservas se dejarán en forma de "ocho" o circular quedando sujeta en cuatro (4) puntos y por encima de al menos 300mm del nivel de drenaje si se ubica en un arqueta. Del mismo modo se ha de llevar a cabo el sellado de los conductos por los que se ha tendido el cable.

5.5.4 Conectorizado en paneles repartidores.

Cuando la instalación del cable tiene como algún extremo un armario repartidor, se ha de llevar a cabo la conexión del cable en las bandejas destinadas a tal efecto debiendo dejar adecuadamente identificadas las conexiones realizadas.

5.5.5 Etiquetado del cable.

Finalizados los trabajos, se etiquetará el cable instalado según lo especificado en cada caso por el cliente.

5.5.6 Limpieza y recogida de materiales sobrantes.

Limpieza y recogida de los materiales sobrantes y escombros producidos por los trabajadores incluyendo la limpieza de arquetas en caso de ser necesario.

5.5.7 Recogida de cable sobrante.

Una vez finalizado la instalación, se ha de llevar a cabo la recogida de los trozos de fibra sobrantes. En aquellos casos en los que se disponga de un retal, aquellos trozos de fibra de longitud superior a 300 metros, no se desecha, sino que se procede a su rebobinado y correcta identificación para su posterior transporte y almacenamiento.

5.5.8 Empalme de Fibras

El sistema de empalme de fibras permite la unión de dos cables o tramos de cable de F.O., con el mínimo efecto de atenuación producida por la unión.

Los empalmes de fibra pueden realizarse mediante varios métodos, pero va a mostrarse el método de fusión por arco eléctrico, que consiste en el calentamiento local de los extremos de la fibra prealineados hasta que se derriten y funden uno con otro.

De modo previo a la realización de las fusiones hay que disponer de las fibras a empalmar. Se diferencia si se empalman todas las fibras o si se realiza una segregación.

Si se empalman todas las fibras:

Se cortan los extremos de los cables a empalmar a la longitud adecuada en función de la situación del empalme óptico, reservando al menos 10m en cada extremo de los cables.

Posteriormente, se pela la cubierta de la manguera en una longitud de 3m y se realiza una trenza con las fibras de aramida que posteriormente se sujeta en la caja de empalme en el lugar apropiado para ello.

Los tubos holgados se pelan a una longitud de 1,5m de modo que quede 1,5m de fibras desnudas a cada lado del empalme. Este excedente se almacena en las cassettes de empalme.

Si se realiza una segregación:

Hacer dos marcas separadas 0,8 m en la zona central del cable a sangrar.

Hacer sendos cortes circulares en las marcas anteriores.

Eliminar la cubierta exterior haciendo uso de la herramienta de sangrado.

Cortar el Kevlar, el hilo de rasgado y la cubierta en la parte central.

Realizar las mismas operaciones con la cubierta interior.

Con los tubos ya al descubierto, localizar el punto de cambio del sentido de paso y medir desde aquí 0,6 m para cada lado, marcando ambos puntos.

Eliminar las dos cubiertas hasta las marcas realizadas, teniendo cuidado de dejar la cubierta interior 60 mm más larga que la exterior.

Formar sendas lengüetas, en cada extremo del corte, de 6 x 10 mm con la pantalla.

Cortar las fibras de aramida a 250 mm de los extremos y formar sendas trenzas encintando el extremo.

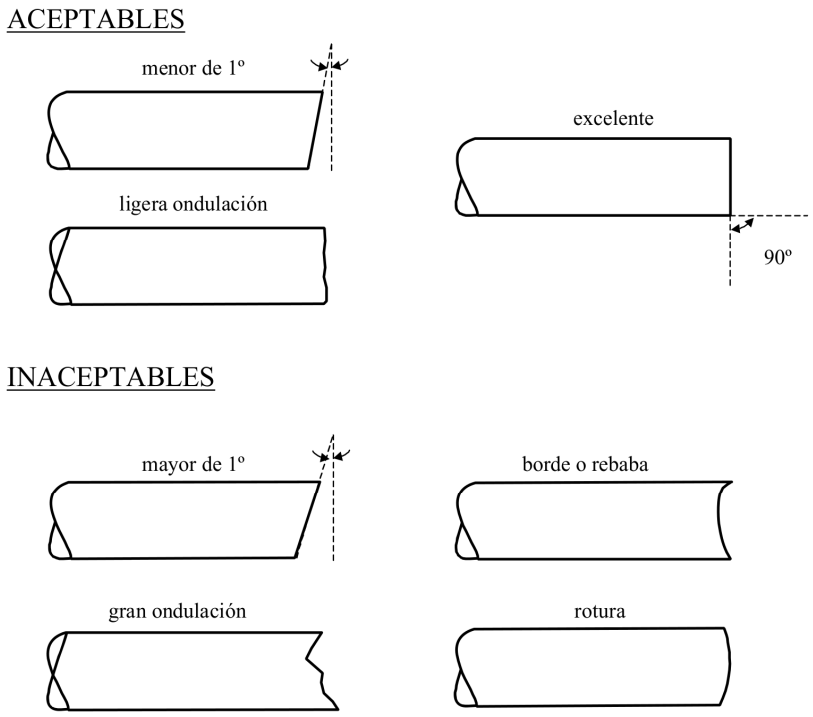
Eliminar elementos resistentes, ligaduras y envolturas al borde de la cubierta.

Obturar la zona entre cubiertas mediante cinta autovulcanizable, dando dos vueltas sobre cubierta interior y otras dos sobre la exterior (sin cortar la cinta), protegiendo el conjunto con una cinta adhesiva.

Sujetar el cable en la caja de empalme.

Preparados los cables, la ejecución de las fusiones conlleva los siguientes pasos:

Los extremos de las fibras a empalmar se han de cortar perpendicularmente, de modo que el corte cumpla con el siguiente criterio.



El empalme de las fibras se realiza mediante máquina automática de fusión por arco eléctrico, debiendo quedar numerado cada empalme. Cada empalme monofibra va protegido con un manguito termorretráctil que contiene un elemento resistente de acero, el cual se aloja en el lugar apropiado dentro de la caja de empalme. La fibra sobrante queda almacenada en la bandeja realizando los bucles necesarios.

Las fibras a empalmar se distribuyen en las correspondientes bandejas del empalme óptico numerando los tubos con material adecuado, según código de colores correspondiente. Los tubos se cortan a la medida adecuada, y se sujetan a la bandeja colocando las fibras (ya con protección primaria únicamente) en la zona de almacenamiento de la bandeja. El procedimiento se repite con el total de las bandejas.

Terminado el empalme de todas las fibras en todas las bandejas, se cierra la caja de empalmes, según indicaciones del fabricante, y se sujeta correctamente según proceda.

5.5.9 Remate de Arquetas y del Cable

Se dejarán reservas o cocas de 10 metros de longitud en las siguientes arquetas

- Ramal 1:
    - ARQ-RML1-019.
- Ramal 2:
    - ARE-RML2-005 y ARE-RML2-006
- Ramal 3:
    - ARE-RML3-001, ARE-RML3-006, ARE-RML3-021 y ARE-RML3-027

La reserva de cable se grapará en la pared como mínimo en cuatro (4) puntos quedando perfectamente apretada, formando bucles en torno a la caja de empalmes, que en ningún caso deben tener un radio

inferior al radio de curvatura mínimo especificado. El cable sobrante se cortará, se identificará la bobina de la que procede y se almacenará para su posterior devolución.

Se sellarán, mediante los elementos definidos y en todas las arquetas, aquellos conductos en los que se ha introducido el cable de fibra óptica con objeto de que no entre ningún elemento extraño en los mismos. Para tal fin se usarán manguitos Raychem o tapones de propileno de material anticorrosivo no reciclado. En ningún caso se utilizarán tapones de espuma o cualquier otro material que pudiera causar imperfecciones en los conductos o en la fibra tendida ya sea directa o indirectamente.

En el caso de "floating" los subconductos no se obturarán al acabar el tendido.

En las arquetas de paso, el cable se deberá proteger con tubo de PVC, del mismo diámetro que el del conducto, cortado por su generatriz, o en su caso, por dos medios caños del mismo material, encintados.

5.5.10 Bandejas de Parcheo y Cajas de Distribución/Terminación, y su Conectorizado

Las entradas a las cajas de distribución y de terminación de fibra óptica se realizarán en la parte inferior, dejando el cable bien fijado con los elementos especificados por el fabricante. Dentro de las cajas la fibra se llevará por los conductos habilitados para tal fin. El cable se asegurará bien durante el recorrido mediante el uso de las bridas necesarias, pero evitando apretar el cable en exceso.

Se cortarán los extremos de los cables a conectar a la longitud adecuada. Posteriormente, se pelará la cubierta de la manguera y se prepararán las puntas del cable de la fibra. A continuación, se realizará el empalme de fibra con pigtail y se conectará al conector correspondiente siguiendo las especificaciones de los colores a la hora de realizar los empalmes.

Será necesario etiquetar correctamente los paneles ce conectorizaciones, así como todos las conexiones que se realicen en los mismos.

Una vez finalizados los trabajados de conectorizado, tanto las bandejas de empalme como las de conectores deberán identificarse mediante etiquetas. Cada uno de los conectores del repartidor deberá tener identificado, dentro de estas etiquetas, el destino con el que está unido, siguiendo las indicaciones a este respecto.

5.6 MATERIALES PARA LA INSTALACIÓN DE LOS CABLES DE FIBRA ÓPTICA

5.6.1 Cables de Fibra Óptica.

Todos los cables utilizados en la instalación serán de fibra óptica y deberán cumplir, como mínimo, las condiciones estipuladas en el estándar ITU-T G.652D. Estas condiciones se detallan en las tablas y .

5.6.1.1 Características de la Fibra

Característica	Valor Recomendado G.652D
Diámetro del campo de modo a 1310 nm	Nominal: 8,6 – 9,5 µm, Tolerancia: ±0,7 µm
Diámetro de la cobertura	125 ±1,0 µm
Error de concentricidad del núcleo	≤0,8 µm
No circularidad de la cobertura	≤ 2%
Longitud de onda corta del cable	≤ 1260 nm

Pérdida por curvatura a 1550 nm	≤ 0,5 dB
Pérdida por curvatura a 1625 nm	≤ 0,5 dB
Fuerza de Prueba	≥0,69 GPa
Longitud de onda de dispersión cero	1300 – 1324 nm
Pendiente de dispersión cero	≤ 0,093 ps/nm2/km

Tabla 1: Características de las fibras ópticas

5.6.1.2 Características del Cable

Característica	Valor Recomendado G.652D
Atenuación a 1310 nm	≤ 0,4 dB/Km
Atenuación a 1383 nm ± 3 nm (después de envejecimiento con H2)	≤ valor a 1300 nm
Atenuación a 1550 nm	≤ 0,3 dB/Km
Atenuación a 1625 nm	≤ 0,4 dB/Km
Máxima PMDQ	≤ 0,2 ps/√Km

Tabla 2: Características del Cable de Fibras Ópticas

Todos los cables de fibras ópticas dispondrán de alta protección mecánica contra roedores. Deberán incorporar, al menos, una capa de protección dieléctrica. Serán, por tanto, totalmente dieléctricos. Serán, también, resistentes al fuego:

- No propagadores de llama/incendio (IEC 60332-1/-3)
- Libres de halógenos (IEC 60754-1/-2)
- Con baja emisión de humos (IEC 61034)
- Resistentes al fuego (IEC 60331-25)

Deberán contar también con protección antihumedad.

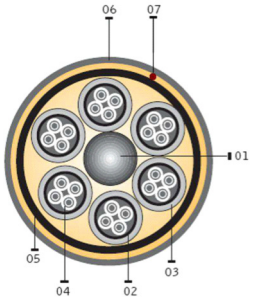
Se deberá contemplar el establecimiento de medidas de las fibras una vez desplegadas. El método de ensayo seguirá lo establecido por la Recomendación ITU-T G.650.

En cuanto a identificación, cualquier tirada de fibra óptica irá marcada con la siguiente información:

- Tipo de fibra.
- Código del cable (según la nomenclatura indicada en la Memoria de este proyecto).
- Metraje

5.6.1.3 Cables de 16 y 24 fibras ópticas

Los cables de 16 y 24 fibras ópticas a utilizar en la instalación serán de tipo multitubo con armado dieléctrico, similar al mostrado en la siguiente figura, que también incluye una enumeración de sus principales elementos:



Descripción cable
01. Relleno Central (GRP)
02. Fibra Óptica Ajustada (0.9 mm)
03. Aramida
04. Cubierta Subcables
05. Armadura Dieléctrica
06. Cubierta Exterior
07. Hilo de rasgado

5.6.1.3.1 Normas de Referencia

Ensayos mecánicos y térmicos según EN 187000, IEC 60794-1-2.

Código colores fibras: Rojo – Verde – Gris – Amarillo – Azul – Natural – Blanco – Marrón – Violeta – Naranja – Rosa – Negro.

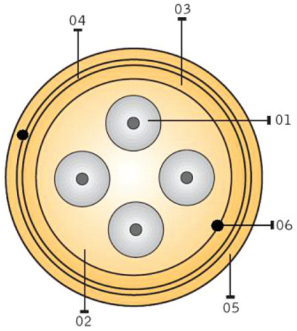
5.6.1.3.2 Características Específicas de Referencia

	Especificaciones de Referencia	
Fibras	**16**	**24**
Fibras por tubo	4	4
Total de tubos	4	6
ØExterior (mm)	11,6±0,5	13,6±0,5
Tracción Perm / Inst (N)	800 / 1450	1100 / 1200
Radio de curvatura mín. (mm)	20 x ØExterior	
Rango de temperaturas	-20ºC a +70ºC	
Aplastamiento (N/10cm)	1500	

Tabla 3: Especificaciones de Referencia para los cables de 16 y 24 fibras ópticas

5.6.1.4 Cables de 4, 6 y 8 fibras ópticas

Los cables de 4, 6 y 8 fibras ópticas a utilizar en la instalación serán de tipo unitubo con armado dieléctrico, similar al mostrado en la siguiente figura, que también incluye una enumeración de sus principales elementos:



Descripción cable
01. Fibra Óptica Ajustada (0.9 mm)
02. Elementos Tracción
03. Cubierta Interior
04. Armadura Dieléctrica
05. Cubierta Exterior
06. Hilos de desgarro

5.6.1.4.1 Normas de Referencia

Ensayos mecánicos y térmicos según EN187000, IEC60794-1-2.

Ensayos fuego: UNE 20431 (IEC60331-25); EN50265 (IEC60332-1); EN50266 (IEC60332-3); EN50267-2-1/-2 (IEC60754-1/-2); EN61034; IEC61034-2.

Código colores fibras: Rojo – Verde – Gris – Amarillo – Azul – Natural – Blanco – Marrón – Violeta – Naranja – Rosa – Negro.

5.6.1.4.2 Características Específicas de Referencia

	Especificaciones de Referencia		
Fibras	**4**	**6**	**8**
ØExterior (mm)	9,3±0,3	9,5±0,3	10,7±0,3
Tracción Perm / Inst (N)	600 / 1100	700 / 1250	
Radio de curvatura mín. (mm)	20 x ØExterior		
Rango de temperaturas	-20ºC a +70ºC		
Aplastamiento (N/10cm)	1500		

Tabla 4: Especificaciones de Referencia para los cables de 4, 6 y 8 fibras ópticas

5.6.1.5 Instrucciones de Expedición

5.6.1.5.1 Bobinas

Se utilizarán bobinas especiales de madera para cables de fibra óptica. El diámetro del tambor será de, como mínimo, 30 veces el diámetro del cable. La longitud estándar del cable que debe contener la bobina es de 4.000 m. De todos modos, según el proyecto ejecutivo y las necesidades de la obra, la longitud estándar podrá ser otra.

Se dispondrá en los laterales de la bobina de forma clara y visible la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- La inscripción “CABLE ÓPTICO”.
- El sentido de giro de la bobina.
- Identificación de la bobina por parte del fabricante.
- Identificación de la bobina por parte del comprador.
- Tipo y composición del cable.
- Longitud.
- Marca de metraje de la punta interna.

- Peso bruto de la bobina de cable.
- Peso neto de la bobina.

Las bobinas de cables de fibra óptica se deben almacenar en lugares adecuados que cumplan:

- Secos y protegidos frente a lluvias y tormentas.
- Estructuras que garanticen que ninguna bobina apoya sobre el cable de fibra óptica de otra.
- Temperatura ambiente dentro de los límites de tolerancia de las fibras.

Terminación de las Bobinas

Los dos extremos del cable irán firmemente asegurados, de modo que no se produzcan movimientos del cable durante las fases de transporte, manipulación o extensión. Las dos puntas del cable se sellarán mediante un cierre hermético. La punta interna se enrollará de manera que resulten accesibles, al menos, 5 m de cable para poder efectuar las medidas.

Se colocará una cinta de color rojo sobre el lugar donde se encuentre la punta interna y se procurará que la punta externa sea colocada junto a la interna. La última vuelta del cable en la bobina no debe superar el diámetro máximo, de modo que la distancia del cable en las marcas rojas no sea nunca inferior a 50 mm.

5.6.1.6 Tiempo de Vida Útil

Se exigirá al fabricante la realización de forma justificada de la estimación de vida útil del cable de fibra óptica. Para este requerimiento se tendrán en cuenta las siguientes variables:

- Humedad.
- Corrosión.
- Vida útil de la fibra óptica. Como mínimo ésta debe ser de 25 años.
- Tensiones permanentes a las que se someterá el cable.
- Tensión máxima de tiro.

5.6.1.7 Ensayos

En este apartado se presentan y describen los ensayos más comunes que se suelen realizar sobre la fibra óptica, cubierta de cable y cable terminado antes de ser validada por el fabricante. Idealmente, todos ellos deben ejecutarse en un laboratorio o sala de ensayos.

El fabricante pude realizar algunos de estos ensayos como control de calidad propio. El Ayuntamiento se reservará el derecho a exigir la realización de los ensayos que estime pertinentes. Estos ensayos podrán ser realizados por uno de los siguientes:

- El mismo fabricante, supervisados por el Ayuntamiento o por una tercera parte.
- Por el Ayuntamiento o por una tercera parte.
- Por el instalador del cable.

El fabricante está obligado, en la entrega del cable, a adjuntar un certificado de que las fibras cumples las especificaciones técnicas aquí detalladas para los cables de fibras ópticas.

5.6.1.7.1 Ensayo de Atenuación

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es determinar el coeficiente de atenuación en las longitudes de onda de 1310, 1550 y 1625 nm (según proceda). El método de medida utilizado tiene la cualidad de poder obtener información adicional tal como la longitud de fibra en el carrete, la detección y localización espacial de defectos en la fibra óptica y el coeficiente de atenuación por tramos.

El método de ensayo seguirá lo establecido por la Recomendación ITU-T G.650 y los resultados de la medida del coeficiente de atenuación deberán estar dentro de los rangos establecidos por la recomendación G.652D para fibras ópticas monomodo.

Procedimiento

La recomendación ITU-T G.650 contempla tres técnicas de medición del coeficiente de atenuación:

- Técnica de la fibra cortada.
- Técnica de la pérdida de inserción.
- Técnica de reflectometría (OTDR).

La técnica elegida para el ensayo será la de reflectometría basada en la dispersión Rayleigh de la luz inyectada en un extremo de la fibra. Deberá especificarse el índice de refracción y la anchura de polvo empleados en la medida. Si se dan varias pendientes, se deberá dejar constancia de este hecho, del mismo modo que si se da la aparición de puntos singulares. Se analizarán las causas de estos puntos singulares.

Las ventajas que presenta esta técnica respecto de las restantes son:

- Sólo es necesario acceder a un extremo de la fibra óptica.
- Es una técnica no destructiva.
- Posibilita el análisis de la linealidad del coeficiente de atenuación de toda la fibra óptica.
- Comprueba y localiza los posibles defectos físicos tales como roturas, fisuras y centros de atenuación.
- Determina la longitud de la muestra.
- Es independiente de fluctuaciones de potencia en la fuente láser, en el detector y en los dispositivos de acoplamiento óptico del equipo de OTDR.
- Obtiene múltiples tipos de información en un solo ensayo.

Criterio de Aceptación

El coeficiente de atenuación en las longitudes de onda indicadas cumplirá con lo expuesto en las tablas 5 y 8 de la normativa.

5.6.1.7.2 Ensayo de Longitud de Onda de Corte

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es determinar la longitud de onda por debajo de la que la fibra óptica se comporta como una fibra óptica multimodo.

El ensayo cumplirá con la Recomendación G.650.

Procedimiento

Se seguirá el método de test de referencia descrito en la Recomendación ITU-T G.650, denominado "Técnica de potencia transmitida". La medida se realizará sobre fibra cableada.

Se utiliza la variación de la potencia transmitida por una longitud de 2 metros de fibra óptica en función de la longitud de onda. Se compara la potencia transmitida por la fibra óptica formando bucles de 30 mm de diámetro con la potencia transmitida por la misma fibra óptica lo más extendida posible. La relación de potencias se define como:

$$R(\lambda) = 10 \times \log(P_{recta}(\lambda) / P_{bucle}(\lambda))$$

La longitud de onda de corte se define como la longitud de onda λ en la que la relación de potencias es 0,1 dB mayor que la relación a longitudes de onda superiores.

Criterio de Aceptación

La longitud de onda de corte deberá ajustarse al valor definido en las tablas 5 y 8 de la normativa.

5.6.1.7.3 Ensayo de Diámetro del Campo Modal

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es determinar el diámetro del campo modal en la longitud de onda de 1310 y 1550 nm. El diámetro de campo modal (MFD) representa una medida del alcance transversal de la intensidad de campo electromagnético en una sección transversal.

El ensayo cumplirá con lo especificado en la Recomendación ITU-T G.650. Para las fibras monomodo estándar (ITU-T G.652D) las medidas se realizarán en 1310 y 1550 nm.

Procedimiento

La Recomendación ITU-T G.650 contempla cuatro métodos de medida para obtener el diámetro de campo modal:

- Método de exploración en campo lejano.
- Técnica de apertura variable.
- Exploración de campo cercano.
- Diferencia de retrodispersión bidireccional.

El método a utilizar será el de apertura variable. El extremo de inyección de la fibra óptica deberá alinearse con el haz de inyección. El extremo de salida de la fibra se alineará con el dispositivo de salida apropiado. Se medirá la potencia transmitida por cada apertura determinándose la función de transmisión de apertura complementaria, a partir de la cual se obtiene el diámetro de campo modal.

Criterio de Aceptación

El diámetro de campo modal deberá ajustarse al valor especificado en las tablas 5 y 8 de la normativa.

5.6.1.7.4 Ensayo de Curvatura

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es establecen la variación de la atenuación cuando la fibra óptica se dispone en bucles de radio determinado.

El ensayo seguirá la norma UNE 2070292 (o equivalente).

Procedimiento

Se enrolla la fibra óptica alrededor de un mandril de 60 mm de diámetro de forma que la fibra no oprima el mandril. El número de vueltas será de 100. Se calcula la atenuación inducida en la fibra óptica durante el ensayo.

Criterio de Aceptación

El incremento de la atenuación deberá ser inferior a 0,1 dB en la longitud de onda de 1550 nm.

5.6.1.7.5 Ensayo de Dispersión Cromática

Objeto y Norma

La dispersión cromática es un hecho provocado por las diferentes velocidades de propagación de las diversas longitudes de onda con conforman el pulso de luz, haciendo que éste último se ensanche. El efecto que provoca es una limitación en el ancho de banda que se puede transmitir por la fibra.

El método de ensayo seguirá lo establecido en la Recomendación ITU-T G.650.

Procedimiento

La Recomendación ITU-T G.650 contempla tres técnicas de medida de la dispersión cromática, dando como válida cualquiera de ellas:

- Técnica del desplazamiento de fase.
- Técnica de interferometría.
- Técnica de retraso de pulsos.

Criterio de Aplicación

Los resultados deberán ajustarse a los parámetros indicados en la siguiente tabla:

Tipo de fibra	Parámetro	Condiciones	Dispersión Cromática
Monomodo estándar ITU-T G.652D	Coeficiente de dispersión cromática	1285 nm ≤ λ ≤ 1330 nm	|D| <3,8 ps / (nm x Km)
		λ = 1550 nm	| |D| <18,2 ps / (nm x Km)
	Longitud de onda de dispersión nula		1310 ±10 nm

Tabla 5: Criterios de aceptación del ensayo de dispersión cromática.

5.6.1.7.6 Ensayo de Dimensiones

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es comprobar que las dimensiones de los distintos elementos del cable cumplen las presentes especificaciones de cable de fibra óptica.

Los resultados de este ensayo deberán satisfacer las especificaciones aplicables al cable de fibra óptica.

Procedimiento

Se medirán los siguientes parámetros que apliquen para dos muestras diferentes de cable:

- Diámetro interior y exterior de los tubos.
- Diámetro del elemento central de apoyo.
- Espesor de la cubierta interna de polietileno.
- Espesor de los elementos de fibra de vidrio.
- Espesor de la cubierta exterior de polietileno.
- Diámetro exterior de la cubierta.

En el caso de diámetros y espesores, se realizarán 8 medidas de los parámetros especificados anteriormente por las dos muestras de cable extraídas. Estas medidas estarán desplazadas entre sí 45º.

Se realizará la media aritmética de cada uno de los parámetros indicados con el fin de conseguir un valor por criterio de aceptación. La desviación típica dará una idea de la uniformidad de los parámetros medidos.

Criterios de Aceptación

La bobina de cable será aceptada si la media aritmética de las medidas de cada uno de los parámetros que se presenten no son inferiores al 85% del valor especificado por cada cable de fibra óptica.

5.6.1.7.7 Ensayo de Carga de Rotura y Alargamiento

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es determinar la carga máxima que puede soportar una probeta extraída de la cubierta del cable sin romper, así como el alargamiento de la cubierta sometida a un esfuerzo de tracción.

El ensayo seguirá la norma ASTM D 470 (o equivalente).

Procedimiento

El establecido por el fabricante.

Criterio de Aceptación

El valor mínimo de los parámetros de los ensayos será el especificado para cada tipo de cable descrito en este pliego.

5.6.1.7.8 Ensayo de Carga de Rotura y Alargamiento de Muestras Envejecidas

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es determinar la carga máxima que puede soportar una probeta envejecida extraída de la cubierta del cable sin romper, así como el alargamiento de la cubierta sometida a un esfuerzo de tracción.

El ensayo seguirá la norma ASTM D 470 (o equivalente).

Procedimiento

Se repetirán las pruebas del apartado anterior sobre una probeta envejecida en el horno durante 48 horas a 100 ± 1 ºC.

Criterio de Aceptación

La variación con respecto a los resultados del apartado anterior deberá ser:

- Carga de rotura: 75% del valor de la carga de rotura de la muestra no envejecida.
- Alargamiento: 75% del criterio de alargamiento de la muestra no envejecida.

5.6.1.7.9 Ensayo del Índice de Fluidez

Objeto

Comprobar la fluidez del compuesto de relleno que tienen los cables de fibra óptica.

Procedimiento

Se cortará una muestra de cable de unos 30 cm de longitud. Se retirarán todas las cubiertas y protecciones, dejando expuesto el núcleo impregnado del compuesto de relleno de los tubos de fibra. A continuación se retirarán las ligaduras y se separarán los tubos holgados.

La muestra se colgará verticalmente con los tubos hacia abajo en el interior de un calefactor de circulación de aire a 70 ºC. Se situará una bandeja en la parte inferior del calefactor para observar si se produce goteo a las 24 horas.

Criterio de Aceptación

La prueba se considerará satisfactoria si no se produce goteo del compuesto de relleno.

5.6.1.7.10 Ensayo de Tracción

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es comprobar el comportamiento óptico de las fibras ópticas en el cable ante esfuerzos de tracción a los que éste pueda estar sometido durante el proceso de tendido.

El ensayo de tracción cumplirá la norma UNE 2070392E1 (o equivalente).

Procedimiento

Se medirá la atenuación en la fibra óptica. Este valor se tomará como atenuación de referencia en el presente ensayo. Se utilizará una muestra de cable de 40 m, mínimo, extraída de la bobina y sin cortar.

La tensión se incrementará desde 0 Kg hasta el valor especificado por la máxima tensión de tiro en el cable. El tiempo de aplicación de la tensión no será inferior a 10 minutos. Esto se considerará como un

ciclo. En cada ciclo se medirá la atenuación inducida por el proceso de tracción en una fibra del cable por cada una de las tensiones. El número de ciclos será igual al número de fibras ópticas en el cable.

Para fibras ópticas monomodo estándar ITU-T G.652.D las medidas se realizarán en 1310, 1383 y 1550 nm.

Criterios de Aceptación

El incremento máximo de la atenuación inducida por los esfuerzos de tracción deberá ser inferior 0,05 dB / Km. Igualmente, para considerar la prueba satisfactoria, no deberán salir fisuras o deformaciones apreciables en la cubierta del cable.

5.6.1.7.11 Ensayo de Torsión

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es determinar posibles variaciones en la atenuación inducida en las fibras ópticas dentro del cable cuando éste es sometido a esfuerzos de torsión, así como comprobar la resistencia a esfuerzos de torsión del cable.

El método de ensayo seguirá la norma UNE 2070392E7 (o equivalente) y la variación de la atenuación debido al proceso de torsión deberá estar dentro de los rangos especificados por la Recomendación G.652D.

Procedimiento

Una vez preparada una muestra de, como mínimo, 2 metros de longitud, se rotará en el sentido de las agujas del reloj el número de vueltas especificadas en el ensayo. Se vuelve a la situación inicial y se procede a girar el cable en el sentido contrario a las agujas del reloj el número de vueltas especificadas, volviendo a la situación inicial. Estos movimientos constituirán un ciclo.

El ensayo de torsión sobre el cable constará de 10 ciclos.

Criterios de Aceptación

El incremento máximo de la atenuación inducida por los esfuerzos de torsión deberá ser inferior a 0,05 dB/Km. Igualmente, para considerar la prueba satisfactoria no deben surgir fisuras o deformaciones apreciables en la cubierta del cable.

5.6.1.7.12 Ensayo de Impacto

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es comprobar la resistencia de las fibras y cables ópticos al impacto de un cuerpo con una energía determinada.

El método de ensayo viene determinado por la norma UNE 2070392E4 (o equivalente).

Procedimiento

Se realizará sobre una muestra de cable de 10 cm sin cortar la bobina, que se colocará sobre una base plana de acero, sobre la que se dejará caer un peso de 0,5 Kg desde un metro de altura. La prueba se realizará para un impacto, y también para una serie de 100 impactos consecutivos.

Una vez finalizado el ensayo mecánico se comprobará el posible desplazamiento de las fibras y la aparición de defectos en la cubierta del cable.

Para las fibras monomodo estándar ITU-T G.652D las medidas se realizarán en 1310 y 1550 nm.

Criterios de Aceptación

El cable será aceptado si se comprueba que durante el ensayo:

- El incremento de atenuación medido debe ser inferior a 0,05 dB/Km con respecto al valor existente antes del ensayo.
- No se ha producido rotura de las fibras dentro del cable.
- Las fibras mantienen la movilidad dentro del tubo.
- No se detecta la aparición en la cubierta del cable de deformaciones o fisuras que se puedan considerar como defectos mayores.

5.6.1.7.13 Ensayo de Aplastamiento

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es comprobar el comportamiento óptico de las fibras ópticas y el mecánico del cable bajo esfuerzos de aplastamiento.

El método de ensayo seguirá la norma UNE 207039212 (o equivalente).

Procedimiento

Se aplicará una carga sobre el cable que aumentará hasta un valor de 40 N / mm. Durante la realización del ensayo se comprobará si la cubierta del cable sufre deformaciones, fisuras o cualquier otro daño.

Para las fibras monomodo estándar ITU-T G.652.D las medidas se realizarán en 1310 y 1550 nm.

Se medirá la atenuación absoluta inducida en las fibras ópticas por el aplastamiento para cada una de las cargas a las que es sometido el cable. Esta medida se realizará sobre varias de las fibras ópticas en el cable sometido a ensayo.

Criterio de Aplicación

El cable será aceptado si cumple los siguientes requisitos:

- El incremento de atenuación medido debe ser inferior a 0,05 dB con respecto al valor existente antes del ensayo, para todo el rango de cargas a la que es sometido el cable.
- No aparecen defectos en la estructura y cubierta exterior del cable.
- Las fibras ópticas mantienen la movilidad dentro del tubo.

5.6.1.7.14 Ensayo de Doblado en Frío

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es determinar la resistencia del cable a soportar esfuerzos repetidos de doblado a una temperatura especificada.

El método de ensayo cumplirá la norma UNE 2070392E6 (o equivalente).

Procedimiento

La muestra de 10 metros se acondicionará durante 4 horas a una temperatura de 20 ±2 ºC en una cámara térmica. Una vez sacada la muestra de la cámara se procederá a iniciar el ensayo en un tiempo máximo de un minuto.

Se suspenderá un peso del extremo de la muestra y se doblará de manera que los extremos de la muestra describan un arco de 180º y se volverá a su posición original siguiendo el camino inverso, completando de esta manera un ciclo. El tiempo invertido en un ciclo será de 2 segundos y el número de ciclos a realizar será de 100. El radio de doblado R quedará fichado por la geometría del dispositivo de medida y vendrá especificado.

Criterio de Aceptación

El cable será aceptado si durante el ensayo no se ha roto ninguna de las fibras ópticas en el cable, ni se ha deformado la cubierta de éste.

5.6.1.7.15 Ensayo de Estancamiento

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es comprobar que el compuesto hidrófugo que llena los cables no presenta discontinuidades que permitan el paso de agua a través del cable.

El ensayo seguirá la norma UNE 2070392F5 (o equivalente).

Procedimiento

Se retira una porción entera de la cubierta. Seguidamente se coloca un manguito estanco sobre la porción del cable expuesto (unos 3 metros) de manera que éste quede impermeable y además cubra la parte expuesta. La muestra de cable se coloca horizontalmente y se conecta al manguito un tubo transparente de 1 metro de altura lleno de agua. Se añade al agua colorante fluorescente soluble que se ilumina cuando es excitado con luz ultravioleta.

Se deja la muestra en estas condiciones durante un plazo de 24 horas, al cabo del cual, se comprobarán las posibles filtraciones del cable iluminando el extremo del cable con una fuente de luz ultravioleta.

Criterio de Aceptación

El criterio de aceptación será subjetivo y dependerá de la aparición de agua y de su cantidad en el extremo del cable. El cable no será rechazado si sólo aparecen unas pocas gotas de colorante en el exterior del núcleo del cable y su cubierta, y siempre que se garanticen todas las propiedades especificadas de la fibra óptica.

5.6.1.7.16 Ensayo de Flexión por Esfuerzo

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es comprobar la resistencia de las fibras y cables ópticos a soportar repentinamente esfuerzos de tracción en la dirección perpendicular al eje longitudinal.

El ensayo cumplirá la norma UNE 2070392E9 (o equivalente).

Procedimiento

La muestra de cable (de 3 metros) se sujeta firmemente entre dos soportes rígidos, formando una catenaria de 4,5 cm de luz y 300 mm de flecha.

Se coloca el aferrador sobre el cable de manera que la parte superior del aferrador quede como mínimo a 100 mm del punto más bajo del cable. Se deja caer el aferrador sobre el cable y sin retirarlo se procede a medir la atenuación. Se retira el aferrador, constituyendo así un ciclo. El número de ciclos a realizar en 10.

Para las fibras monomodo estándar ITU-T G.652.D las medidas se realizarán en 1310 y 1550 nm.

Criterio de Aceptación

El cable será aceptado si el incremento máximo de la atenuación total en los diferentes ciclos ha sido menor que 0,1 dB en las longitudes de onda indicadas.

El rechazo del cable se dará si durante el proceso de ensayo se fractura al menos una fibra o la estructura del cable no cumple lo especificado en el apartado correspondiente del presente documento.

5.6.1.7.17 Ensayo de Curvatura

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es comprobar la resistencia del cable a ser doblado con un radio determinado y estudiar el comportamiento óptico de las fibras en el cable.

El método de ensayo cumplirá lo estipulado en la norma UNE 2070392E11 (o equivalente).

Procedimiento

Se enrolla la muestra, que será como la especificada en el correspondiente apartado de este documento, alrededor de un mandril, formando una hélice cerrada a razón de una vuelta cada 5 segundos. SE mantiene una tensión suficiente sobre el cable para asegurar que la muestre cubre bien el mandril. El número de vueltas del cable sobre el mandril será de 10. La muestra se desenrolla siguiendo el proceso inverso, constituyendo así un ciclo. Se realizarán 10 ciclos.

Durante el ensayo se mide la atenuación inducida por el proceso de enrollado. Para las fibras ópticas monomodo estándar ITU-T G.652.D las medidas se realizarán en las longitudes de onda 1310 y 1550 nm.

Criterio de Aceptación

El cable será aceptado si se cumple que:

- No se ha roto ninguna fibra en la muestra sometida a ensayo.
- No se tiene ningún defecto físico en la cubierta del cable.
- El incremento de la atenuación inducida en las fibras ópticas es inferior a 0,1 dB / Km.

5.6.1.7.18 Ensayo de Ciclos Térmicos

Objeto y Norma

El objeto de este ensayo es comprobar la estabilidad de la atenuación óptica de las fibras en el rango de temperaturas al que puede ser sometido el cable durante las fases de almacenamiento, transporte, despliegue y vida útil.

El método de ensayo seguirá lo estipulado en la norma UNE 2070392F1 (o equivalente) y los resultados de la medida del coeficiente de atenuación deberán estar dentro de los rangos establecidos por la Recomendación G.652.D.

Procedimiento

Se obtiene el valor de la atenuación en cada una de las fibras y longitudes de onda especificadas en la muestra antes de ser sometida a ensayo. Este valor se tomará como coeficiente de atenuación de referencia.

Se someterá la muestra a tres ciclos térmicos durante los cuales se medirá la variación del coeficiente de atenuación, preferentemente, de forma continua.

Una vez finalizado el ensayo y la muestra esté a la temperatura ambiente se procederá a medir el coeficiente de atenuación y a examinar que la muestra no sufra desperfectos mecánicos.

Criterio de Aceptación

La muestra será aceptada si no se producen incrementos en el coeficiente de atenuación superiores a:

- 0,05 dB / Km a la longitud de onda de 1310 nm.
- 0,03 dB / Km a la longitud de onda de 1550 nm.

5.6.1.7.19 Otros Ensayos

Se valorará la realización de otros ensayos que, sin ser obligatorios, sí son recomendables:

- Dispersión por modo de polarización.
- Atenuación espectral de las fibras.
- Área efectiva.
- Diámetro del revestimiento de la fibra, error de concentricidad del campo modal y no circularidad de la cubierta.

5.6.1.8 Documentación Aplicable a los Ensayos

Para la elaboración de esta especificación se han utilizado los siguientes documentos:

- ITU-T G.652D (03/2003) “Características de las fibras y cables ópticos monomodo”.
- ITU-T G.650 (10/2000) “Definición y métodos de prueba de los parámetros pertinentes de las fibras ópticas monomodo”.
- UNE 2070292 “Fibras ópticas monomodo para telecomunicaciones”.
- UNE 2070392 “Cables ópticos multifibra para telecomunicaciones”.
- UNE 64883 “Dimensiones de las fibras ópticas”.
- UNE 2130292 “Vocabulario electrotécnico: Comunicación por fibra óptica”.
- EC 7932 “Optical fibres, part 1: Generic specifications”.
- IEC 50/732 (1991).

5.6.2 Caja Principal de Distribución.

5.6.2.1 Descripción y Funcionalidad

Se define la Caja Principal de Distribución como el punto de interconexión de los Ramales 2 (del Palacio de Monsalud a la Av. Presidente Juan Carlos Rodríguez Ibarra, pasando por los Servicios Sociales de Base), y 3 (a lo largo de la Av. Presidente Juan Carlos Rodríguez Ibarra).

Se trata de una caja mural de exterior, estanca, que contendrá en su interior elementos pasivos ópticos de interconexión: Conectores SC/APC y empalmes por fusión. Dispondrá al menos de:

- 4 entradas de cable con prensa-estopas.
- 8 salidas de cable con prensa-estopas.

- 1 panel para conectores, con capacidad para 48 conectores SC/APC, para el establecimiento flexible futuro de enlaces de fibra óptica sin necesidad de realizar empalmes.

- Cassettes porta-empalmes con capacidad para 144 empalmes por fusión.

- Cierre mediante tapa abisagrada con junta hermética, tapa protectora y llave.

Los conectores y los empalmes se hallaran en compartimentos bien diferenciados. Existirán áreas de etiquetado en ambos compartimentos.

Junto con la caja de distribución se deberá entregar un manual de operación.

Se asegurará el cumplimiento de las disposiciones europeas, nacionales y municipales relativas a la utilización de espacios públicos con mobiliario urbano.

Se comprobará la ausencia de puntos fácilmente susceptibles al vandalismo.

5.6.2.2 Etiquetado

En la parte interna de la caja deberá ser visible una etiqueta en la que figure la identidad del fabricante, el número de serie, así como el mes y el año de fabricación.

5.6.2.3 Embalaje

La caja deberá ser entregada debidamente protegida, con todas las esquinas y bordes protegidos adecuadamente.

5.6.2.4 Capacidad y Dimensiones

Las dimensiones de la caja serán, de forma aproximada, de 530 x 390 x 130 mm (Alto x ancho x fondo). Dispondrá de al menos 48 posiciones para conectores SC/APC y capacidad para alojar, al menos, 144 empalmes.

5.6.2.5 Composición

La caja deberá estar fabricada con material plástico de primera calidad resistente a la radiación ultravioleta.

5.6.2.6 Documentación

Se deberá proporcionar, como mínimo, los siguientes documentos como respuesta al requerimiento de propuesta de material asociado al proyecto:

- Documento de respuesta punto por punto a los requisitos de esta especificación.

- Documentación adicional con diseños, fotografías, etc, que se consideren relevantes para la valoración de la propuesta.

5.6.3 Cajas Exteriores de Empalme

5.6.3.1 Descripción y Funcionalidad

Se recurrirá a la instalación de cajas de empalme, al menos, en los siguientes casos:

- En los puntos extremos de los ramales, en previsión de futuras extensiones.

- En los puntos de segregación de fibras hacia edificios o grupos de edificios.

Las características de las cojas permitirán su instalación en cámaras o en arquetas subterráneas, por lo que el cierre de las cajas deberá ser complemente estanco a polvo y agua, disponiendo de métodos de sellado mecánico que excluyan la necesidad de aplicación de llama o calor.

La composición interna de las cajas contará con elementos que garanticen el alojamiento, la protección y el empalme por fusión de las fibras, así como el almacenamiento de los correspondientes sobrantes y reservas. Esta estructura interna contará con dispositivos par ala sujeción de los cables, así como de áreas para el correcto almacenamiento de tubos en el caso de fibra en paso.

Para su operación, las cajas deberán permitir la apertura y el cierre con circuitos en servicio, sin que éstos se vean afectados por la manipulación de la caja en cualquiera de sus operaciones: Para establecer nuevos empalmes o actuar sobre los ya existentes, o para la introducción de nuevos ramales o segregaciones.

La organización interna de fibras y empalmes dentro de las cajas deberá tener un diseño modular, de tal forma que se puedan ir añadiendo módulos en el número que sea necesario en función de las capacidades necesarias. El encaminamiento y sujeción de fibras se realizará de forma que se respeten radios de curvatura mínimos de 30 mm. Se dispondrán espacios para la correcta identificación de los empalmes.

Se consideran 2 tipos de cajas de empalme, en función de su tamaño:

- Tipo **TOR96**: Capacidad de hasta 96 empalmes por fusión.
- Tipo **TOR24**: Capacidad de hasta 24 empalmes por fusión.

En el proyecto se utilizarán 5 cajas de empalme tipo TOR96 y 2 tipo TOR24.

5.6.3.2 Dimensiones y Capacidad

Las dimensiones de las cajas de empalme serán, de forma aproximada:

Cantidad de empalmes	96	24
Longitud (mm)	396	240
Anchura (mm)	200	190
Altura (mm)	126	80

Tabla 6: Dimensiones y capacidades de las cajas de empalme

5.6.3.3 Características Óptico-Mecánicas

Se establecen a continuación una serie de condiciones generales para la ejecución de los ensayos y requisitos de aceptación en la valoración de las características óptico-mecánicas de estos elementos.

5.6.3.3.1 Valoración de la estabilidad óptico estática.

Norma de aplicación:	Método 1 de IEC 6130033
Condiciones:	Longitud de onda fuente: 1310, 1550 ó 1625 nm.
Requisitos de validación:	ΔIL ≤0,2 dB (1310, 1550 nm) por cada fibra entrante durante la prueba (pérdida por desviación)
	ΔIL ≤0,5 dB (1625 nm) por cada fibra entrante durante la prueba (pérdida por desviación)
	ΔIL ≤0,1 dB (1310, 1550, 1625 nm) por cada fibra entrante después de la prueba (pérdida residual)

Tabla 7: Valoración de la estabilidad óptico estática.

5.6.3.3.2 Valoración de la estabilidad óptico dinámica.

Norma de aplicación:	IEC 61300328
Condiciones:	Longitud de onda fuente: 1310, 1550 ó 1625 nm no polarizada; ancho de banda del detector: (01500) Hz.
Requisitos de validación:	ΔIL ≤0,5 dB (1310, 1550 nm) durante la prueba medida en el circuito activo (pérdida efímera)
	ΔIL ≤1,0 dB (1625 nm) durante la prueba medida en el circuito activo (pérdida efímera)
	ΔIL ≤0,1 dB (1310, 1550, 1625 nm) después de la prueba en el circuito activo (pérdida residual)

Tabla 8: Valoración de la estabilidad óptico dinámica.

Observando como referencia estas últimas premisas, será necesario cumplir los requisitos de los siguientes ensayos o equivalentes:

Parámetro Valorado	Ensayo de Referencia	Requisitos Mínimos Exigidos
Tensión axial del cable	CEI 6130024	Estanqueidad Desplazamiento ≤ 3 mm. Aspecto visual.
Flexión del cable	CEI 61300237	Estanqueidad Aspecto visual Estática: Cambio de pérdida por inserción (pérdida residual). Dinámica: pérdida efímera.
Torsión del cable	CEI 6130025	Estanqueidad Aspecto visual Estática: Cambio de pérdida por inserción (pérdida residual). Dinámica: pérdida efímera.

Intervención de mantenimiento	CEI 61300233	Estática: Cambio de pérdida por inserción (pérdida residual). Dinámica: pérdida efímera.
Impacto	Método B de CEI 61300212 o EN 60068275	Estanqueidad Aspecto visual Estática: Cambio de pérdida por inserción (pérdida residual). Dinámica: pérdida efímera.
Carga estática (prueba de aplastamiento)	CEI 61300210	Estanqueidad Aspecto visual.

Tabla 9: Ensayos cajas de empalme (i).

Parámetro Valorado	Ensayo de Referencia	Requisitos Mínimos Exigidos
Vibración (mecánica)	CEI 6130021 Prueba Fc de CEI 6006826	Estanqueidad Aspecto visual Estática: Cambio de pérdida por inserción (pérdida residual). Dinámica: pérdida efímera.
Carga hidrostática (cajas enterradas)	Método 2 de CEI 61300223 o equivalente	Aspecto visual Sin entrada de agua.
Resistencia a la corrosión (niebla salina)	CEI 61300226 Prueba Ka de CEI 60068211	Estanqueidad. Aspecto visual. Sin evidencia de corrosión.
Variación cíclica de la temperatura	CEI 61300222 Prueba Nb de CEI 60068214	Estanqueidad Aspecto visual. Estática/Dinámica: Cambio de pérdida por inserción (pérdida por desviación).
Reaperturas	CEI 61300233	Estanqueidad. Aspecto visual.

Tabla 10: Ensayos cajas de empalme (ii).

5.6.3.4 Estanqueidad

Sometidas al método de ensayo Método A de CEI 61300238 y/o Prueba Qc de CEI 60068217, será requisito de aceptación la no aparición de burbujas durante la ejecución del ensayo, lo que sería indicio de la existencia de fugas.

5.6.4 Punto de Interconexión con la Red Científico-Tecnológica del Gobierno de Extremadura (PIRCT)

Se define el PIRCT como el equipamiento de infraestructura necesario para que sea posible en un futuro la interconexión de edificios del Gobierno de Extremadura mediante fibras ópticas propiedad del Ayuntamiento de Almendralejo.

En el presente Proyecto se creará un único PIRCT que se ubicará en las inmediaciones de la intersección entre la canalización Ramal 3 – Silo (a lo largo de la calle Alange) y la canalización del Gobierno de Extremadura que discurre por las calles Clara Campoamor y Enrique Triviño (separadas ambas por la calle Alange).

Este PIRCT estará formado por un armario de registro de comunicaciones, de exterior, que deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Armario de intemperie electrozincado con bastidor de 19'' y 12U de altura.
- Dimensiones: 600 x 600 x 500mm (alto x ancho x fondo).
- Zócalo de dimensiones: 300 x 600 x 500mm (alto x ancho x fondo).
- Deberá tener puerta con maneta anti vandálica y cierre de seguridad double-bit con candado.
- Deberá disponer de junta hidrófuga inyectada, dispositivo retenedor de puerta con topes, ventilador de techo con termostato y rejilla, traviesas guiacables, bandeja para la colocación de equipamiento no apto para el bastidor, placa para el montaje vertical de equipos de acero galvanizado con baño de zinc.
- Tendrá grados de protección IP65 e IK10.

El armario se equipará, además con los siguiente elementos tipificados en este Proyecto:

- 1 bandeja de parcheo de fibra óptica completa: Con 2 paneles de terminación, con 6 conectores SC/APC dobles cada uno. Las características de este material se indican en el apartado 5.6.6 del presente Pliego.

5.6.5 Cajas de Distribución/Terminación de Edificio

5.6.5.1 Descripción y Funcionalidad

Se definen las cajas de distribución de edificio como los puntos de segregación o agregación de fibras ópticas en el interior de algún edificio. Asimismo, se definen las cajas de terminación de edificio como los puntos donde finalizan las fibras ópticas que dan servicio al edificio.

En ambos casos, se trata de cajas murales de empalme y reparto, de interior o de exterior, que permiten alojar en su interior, en compartimentos diferenciados, conectores SC/APC y/o empalmes hasta dar servicio a un número determinado de fibras ópticas: 8, 12 ó 16 fibras ópticas.

Se consideran, por tanto, 3 tipos de cajas de distribución/terminación en edificio:

- Tipo **DISTRFO8**/**TERMFO8**: Capacidad de conectores SC/APC y/o empalmes por fusión para un máximo de 8 fibras ópticas.

- Tipo **DISTRFO12/TERMFO12**: Capacidad de conectores SC/APC y/o empalmes por fusión para un máximo de 12 fibras ópticas.

- Tipo **DISTRFO16/TERMFO16**: Capacidad de conectores SC/APC y/o empalmes por fusión para un máximo de 16 fibras ópticas.

En este proyecto **NO se prevé el uso de ninguna** caja de distribución de edificio.

En este proyecto se utilizarán 1 caja de terminación de tipo TERMFO16 y 2 de tipo TERMFO8.

Dispondrán de los siguientes materiales:

- Porta-empalmes con capacidad para 8, 12 ó 16 fibras, según el tipo.
- Protectores de empalme.
- Prensa-estopas, al menos en las entradas de cable.
- Organización de cables con bridas y accesorios.
- Elementos de fijación mural.
- Herramienta de apertura de la base.
- Cierre mediante tapa abisagrada con junta hermética y llave.

5.6.5.2 Dimensiones y Capacidad

Las dimensiones de las cajas de distribución de edificio serán, de forma aproximada:

Cantidad de fibras	8	12	16
Alto (mm)	207	220	300
Ancho (mm)	181	180	220
Fondo (mm)	45	50	80
Conectores SC/APC (máximo)	8	8	16

Tabla 11: Dimensiones y capacidades de las cajas de distribución de edificio

5.6.5.3 Composición

Las cajas deberán estar fabricadas con material plástico de primera calidad resistente a la radiación ultravioleta.

5.6.6 Bandejas de Parcheo de Fibra Óptica

5.6.6.1 Descripción y Funcionalidad

Se definen las bandejas de parcheo de fibra óptica como los puntos donde finalizan las fibras ópticas que dan servicio al edificio, en aquellos edificios en los que se dispone de capacidad libre en el interior de su armario rack de comunicaciones.

Se trata de bandejas de parcheo para instalación en bastidores de 19 pulgadas, deslizantes, de 1U de altura. Dispondrán de hasta dos paneles frontales o de terminación de fibras ópticas en los que se

podrán instalar hasta seis conectores dobles SC/APC en cada uno. Asimismo dispondrán de bandeja o bandejas interiores de alojamiento y empalme de fibras ópticas.

La bandeja tendrá un panel maestro deslizante, que podrá extraerse con objeto de facilitar el acceso a las fibras y a los empalmes.

La bandeja, o bandejas, de empalme de fibras de que dispondrá la bandeja de parcheo permitirá y facilitará el almacenamiento y el enrutado de las fibras ópticas y sus empalmes. Deberá cumplir en su totalidad con la especificación industrial Telecordia GR-769, *Splice Organizer Assemblies for Optical Fibers*, o equivalente.

Los paneles de terminación de fibras ópticas tendrán una capacidad de hasta 6 conectores SC/APC dobles, para dar servicio a un máximo de 12 fibras ópticas monomodo.

Se proyecta la instalación de:

- 1 bandeja de parcheo de fibra óptica completa: Con 2 paneles de terminación, con 6 conectores SC/APC dobles cada uno.
- 1 bandeja de parcheo de fibra óptica, con 2 paneles frontales de terminación, y con un total de 8 conectores SC/APC dobles.
- 2 bandejas de parcheo de fibra óptica, con 1 panel frontal de terminación, y con un total de 4 conectores SC/APC dobles, cada una.

5.6.7 Módulos Transceptores SFP 1000BASE-LX

Descripción y Funcionalidad

Los módulos transceptores Small-Form factor Pluggable SFP 1000BASE-LX permitirán el establecimiento de los enlaces Gigabit Ethernet especificados en la Memoria del Proyecto entre conmutadores de red existentes en la red del Ayuntamiento.

Los módulos transceptores que se utilicen en la ejecución del proyecto deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Deberán cumplir la especificación SFP Transceiver Multisource Agreement (MSA).
- Deberán cumplir las especificaciones *IEEE 802.3z/Gigabit Ethernet*
- Deberán cumplir lo especificado en 1.0625GBd Fiber Channel 100-SM-LC-L FC-PI Rev.13.
- Deberán cumplir lo estipulado en el estándar Industry Standard RFT Electrical Connector and Cage.
- Interfaz con los conmutadores que los alojen: Alimentación eléctrica a +3,3 V, y lógica TTL.
- Deberán disponer de EEPROM con *Serial ID Functionality*.
- Deberán ser productos Laser Class 1 en cumplimiento de los requisitos especificados en las normas IEC 60825-1 e IEC 60825-2.
- Deberán disponer de conector de salida LC doble.

Cada transceptor SFP irá acompañado de su correspondiente latiguillo de parcheo de fibra óptica monomodo dúplex, con conectores LC del lado del módulo y SC/APC del lado del panel de parcheo o de la caja de terminación de fibra óptica.

En el presente proyecto se utilizarán **10 módulos SFP 1000BASE-LX**, con sus correspondientes cables de fibra óptica de parcheo monomodo dúplex LC/APC a SC/APC.

5.7 MEDICIONES Y VALIDACIÓN DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA.

5.7.1 Introducción

El presente documento describe dos tipos de medida requeridas para la validación de los tramos de fibra óptica entre dos puntos finales de red, de un punto inicial a un punto receptor, formados por una fibra o varios tramos de fibra, con conectores o empalmes:

- Medidas reflectométricas.
- Medidas de potencia.

5.7.2 Medidas Reflectométricas

5.7.2.1 Equipos de Medida

A continuación describimos el procedimiento de medida de una fibra óptica mediante reflectometría óptica en 1310 y 1550 nm, desde los dos extremos del tramo de fibra, con una bobina de lanzamiento de fibra de 1000 metros.

También se describe cómo realizar la medida de potencia por medio de una fuente y un watímetro. Ambas medidas se realizarán en 1310 y 1550 nm. Se incluye además la descripción de maquinaria, materiales y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

Previa a la instalación del cable, y si visualmente se puede sospechar alguna anomalía, se realizará un muestreo del estado de las fibras del cable por medio de medidas con el OTDR, comprobando la continuidad y que la atenuación es inferior a la permitida.

Una vez instalado el cable (despliegue, instalación en arquetas y realización de los eventuales empalmes), se realizará, en la totalidad de las fibras del cable, las medidas según las siguientes condiciones.

Para la ejecución de las medidas reflectométricas descritas a continuación será necesaria la utilización de un aparato Reflectómetro Óptico en el Dominio del Tiempo (OTDR) debidamente calibrado (con una frecuencia mínima anual). Además, el Ayuntamiento o la Dirección de Obra podrán exigir la calibración del OTDR en un laboratorio homologado siempre que lo considere oportuno.

De forma genérica, las características más importantes a considerar de un OTDR son:

- Medida para longitudes de onda de 1310 y 1550 nm.
- Margen dinámico suficiente para poder medir la longitud del enlace en cuestión con la resolución adecuada (resolución en atenuación de 0,01 dB y resoluciones en distancia del orden de centímetros).
- Localización de roturas, empalme y conectores.
- Medición de atenuación del tramo de fibra.
- Medición de pérdidas de empalme y conectores.
- Medición de pérdidas ópticas de retorno.
- Medida de la longitud del tramo de fibra.

Para la ejecución de las medidas de potencia descritas en esta sección será necesaria la utilización de una fuente y un medidor de potencia debidamente calibrados (con una frecuencia mínima anual). El Ayuntamiento o la Dirección de Obra podrán exigir la calibración de los equipos en un laboratorio homologado siempre que lo considere oportuno.

De forma genérica, las características más importante de una fuente óptica a considerar son:

- Nivel de salida.
- Selección de la frecuencia de modulación.
- Selección del tipo de salida:
- CW salida DC.
- MOD salida modulada.

Las características más importantes a considerar de un medidor de potencia son:

- Rango espectral.
- Longitudes de onda de calibración.
- Margen dinámico.
- Resolución de lectura.

5.7.2.2 Ejecución de Medidas Reflectométricas

Un reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR) permite hacer la medida de la potencia óptica de luz de dos tipos de reflexiones:

- Reflexiones que se producen a lo largo del tramo de fibra óptica según el coeficiente de retrodispersión de la fibra óptica o backscattering.
- Reflexiones que se producen en los puntos de discontinuidad óptica, o por acontecimientos puntuales como conectores ópticos o empalmes por fusión.

El uso de un OTDR permite:

- Realizar medidas de atenuación en las fibras ópticas.
- Localización de puntos de discontinuidad óptica: Rupturas, empalmes, conectores, falta de adaptación de impedancia.
- Homogeneidad puntual de la fibra o cualquier otro tipo de acontecimiento.

La medición con el OTDR se realizará en ambos extremos del tramo de fibra óptica que se quiere validar. El resultado final de la medición consistirá en una medida de los valores obtenidos en ambas medidas.

El OTDR inserta en la fibra un pulso generado por una fuente láser de alta potencia por medio de un acoplador direccional. A medida que la luz pasa a través de la fibra, una pequeña fracción de la luz es reflejada hacia la fuente. A medida que esta luz reflejada llega al OTDR, es dirigida por el acoplador hacia un receptor de alta sensibilidad.

La pantalla del OTDR muestra la intensidad de retorno recibida en dB en función del tiempo, convertido a distancia usando la velocidad media de propagación de la luz en la fibra.

Tras la realización de una medida, quedarán localizados los acontecimientos en la fibra. Estos eventos se caracterizan por una serie de parámetros tales como distancia (m), pérdidas (dB), reflectividad (dB) y sección de la fibra (m). Además se indica para cada uno de los acontecimientos las pérdidas totales (dB) y la atenuación (dB/Km) acumuladas en el tramo de fibra. Se incluyen también datos generales en la parte superior de la pantalla, tales como la fecha, la hora y la longitud de onda con la que se trabajaba.

El OTDR dispone también de unos marcadores para facilitar las medidas de los acontecimientos. Estos marcadores se sitúan con los cursores sobre el evento elegido y proporcionan una medida más exacta.

Debido a problemas de adaptación en la inserción del pulso de luz insertado en la fibra, que pueden provocar la saturación temporal del OTDR y enmascarar las medidas de la zona de fibra más próxima al equipo de medida, es necesario usar una fibra de longitud considerable (unos 1000 metros) entre el OTDR y la fibra a medir, en el caso en que se desee caracterizar un conector o empalme situado en el extremo de medida. Este es el caso de la comprobación con un latiguillo parcheado al extremo donde se va a realizar la medida.

La elección de la anchura idónea para el pulso de luz inyectado en la fibra óptica nos permite mantener en cada momento el compromiso entre la resolución de la medida y la potencia óptica insertada para la realización de la medida.

Los empalmes de fusión no producen habitualmente reflexiones, pero sí generan una atenuación adicional y puntual en los tramos de fibra óptica que se unen. Son fácilmente identificables al generar una súbita variación en la pendiente de la traza visualizada por reflectometría entre dos tramos en que la pendiente de la traza de nivel de retrodispersión permanece uniforme.

Ocasionalmente, su reflexión puede presentar una traza con una leve pendiente ascendente seguida de una pendiente descendente, para, a continuación, estabilizarse nuevamente. Esta reflexión anómala constituye un defecto y está originada por un punto de discontinuidad óptica en el propio empalme, y es imputable a una errónea realización del empalme de fusión. En este caso, será necesario que el instalador rehaga totalmente el empalme de fusión.

5.7.2.3 Ejecución de las Medidas con el OTDR

En los criterios de aceptación de la instalación se adjuntan las tablas de resultados de las medidas que deberán ser debidamente cumplimentadas y entregadas al Ayuntamiento o a la Dirección de Obra.

A la hora de ejecutar las medidas se distinguen dos casos:

- El extremo del tramo de fibra a medir dispone de un conector: En este caso, para poder caracterizar el conector y el empalme asociado a él, se deberá conectar una bobina de fibra óptica de 1000 metros entre el OTDR y el conector extremo del cable a medir. Una vez hecho esto se podrá proceder a la realización de las medidas.

- El extremo del tramo de fibra a medir no dispone de conector: En este caso será necesario el uso de un acoplador de fibra suelta que se conectará al OTDR a través de un manguito. Una vez hecho esto se podrá proceder a la realización de las medidas.

Este proceso se realizará en ambos extremos del tramo de fibra a medir, ya que el cálculo de pérdidas es la media de las medidas en los dos sentidos.

Una vez conectado adecuadamente el OTDR en el extremo del tramo de fibra a medir se procederá a la realización de las medidas según el protocolo de medida del OTDR usado.

Si el OTDR detecta una conexión inadecuada presentará un mensaje de aviso, y en este caso se deberá comprobar la correcta conexión de fibra en el equipo de medida.

Antes de efectuar las medidas correspondientes a un tramo de fibra, mediremos las pérdidas totales y las pérdidas de retorno introducidas únicamente por los elementos a interconectar a la fibra: Manguitos, conectores de fibra suelta o bobina de 1000 metros de longitud. De modo que una vez realizada la

medida de todos los elementos junto con la fibra, podremos calcular únicamente las pérdidas introducidas por la fibra a medir, restando los valores obtenidos anteriormente.

Por ejemplo, si entre la fibra a medir y el OTDR intercalamos una bobina de 1000 metros de longitud, las pérdidas que ésta introduce son de 0,2 dB. Una vez realizada la medida final, si las pérdidas totales son de 5,18 dB, tendremos que restar los 0,2 dB introducidos por la bobina. De modo que las pérdidas totales del tramo de fibra serán de 4,98 dB.

A continuación se establecen unos niveles de atenuación máximos para la aceptación de los empalmes. El nivel máximo de atenuación que se aceptará para un tramo de fibra será el establecido en la tabla resumen que se adjunta en cada caso.

La diferencia de atenuación obtenida en ambos sentidos no debe superar los 0,1 dB/Km.

Por otra parte, los empalmes de fibra por el método de fusión pueden introducir unas pérdidas de, como máximo, 0,15 dB en 2ª ventana, y de 0,1 dB en 3ª ventana. En el caso de conectores ópticos, la atenuación máxima que puede introducir un conector óptico se fijará en 0,4 dB.

Hay que tener en cuenta que las conexiones ópticas pueden estar formadas por más de un conector o adaptador óptico, y en este caso cada uno de estos elementos sería tomado como un conector aislado que introduciría 0,4 dB de pérdidas. Es decir, si disponemos de un empalme con dos conectores, las pérdidas máximas toleradas serán de 0,8 dB, y así sucesivamente.

La siguiente tabla resume las atenuaciones lineales y de empalmen para cada caso:

Tipo de fibra	Longitud de onda (nm)	Atenuación lineal (dB/Km)	Atenuación empalme (dB)
G.652.D	1310	0,36	0,15
	1550	0,23	0,10
	1383	0,37	0,15

Tabla 12: Resumen de atenuaciones máximas toleradas

Con los datos obtenidos y las medidas de empalme, se complementará un informe con el formato especificado por el Ayuntamiento en papel y soporte informático. Se destacan los siguientes aspectos:

- Se deben especificar claramente las conclusiones de la medida realizada por cada fibra medida (tramo correcto, tramo defectuoso, empalme correcto, empalme defectuoso).

- Se deben señalar las incidencias acaecidas en el proceso de medida y los aspectos que han conducido a las conclusiones.

- Se deben incluir los resultados requeridos de cada una de las medidas y se han de extraer, a partir de éstos, los valores medios esperados por el tramo de fibra medido.

Se especificarán los valores de atenuación para cada uno de los empalmes en el tramo de fibra medido, de uno y de otro extremos.

5.7.3 Medidas de Potencia

A continuación se describe el procedimiento para la medida de potencia en fibras ópticas por medio de una fuente óptica y un medidor de potencia, haciendo hincapié en los posibles errores de medida. Se incluye, además, la descripción de una posible fuente óptica y un posible medidor de potencia, y sus elementos auxiliares.

Uno de los parámetros más importantes en los sistemas de transmisión es la potencia de entrada al receptor. Hay dos límites:

- Si llega demasiada potencia, se puede dañar el receptor.
- Se llega poca potencia, el receptor puede no ser sensible a la señal, o que el ruido sea mayor que la señal.

Los medidores de potencia son dispositivos que miden la potencia óptica media que circula a través de la fibra. Básicamente consisten en:

- Un detector de estado sólido.
- Silicio para sistemas de longitud de onda pequeña.
- Germanio o Arseniuro de Indio y Galio para longitudes de onda mayores.
- Circuito para determinar la señal.
- Display digital.

Por otro lado, para poder realizar la medida de potencia se requiere una fuente de señal óptica estándar calibrada. Es importante que la fuente nos permita seleccionar entre las longitudes de onda de medida de interés: 1310 y 1550 nm.

La calibración del medidor de potencia es importante para obtener una lectura correcta. Se realiza en laboratorio y es un servicio que ofrecen las empresas que comercializan estos productos. Para la calibración se requieren unas tablas estándar realizadas por el US National Institute of Standards and Technology (NIST).

La calibración se realiza en las longitudes de onda de 850, 1300 y 1550 nm. Para asegurar una buena calibración, también se debe realizar el proceso en puntos por encima y por debajo de las anteriores longitudes de onda (por ejemplo, a 1310 nm).

Para la calibración se necesita una fuente de características conocidas. Típicamente se usa un láser a las longitudes de onda de 850, 1300 y 1550 nm. Usando esta fuente, se mide la salida en el medidor estándar y se guarda el valor. El medidor a calibrar se ajusta para leer el mismo valor.

Se debe tener en cuenta que los medidores de potencia tienen una incertidumbre de medida típica de ±5% (0,2 dB).

Para realizar el proceso de medida se requiere:

- La fuente transmisora calibrada.
- La fibra óptica.
- Los conectores adecuados para conectar la fibra al medidor de potencia y a la fuente.
- El medidor de potencia calibrado.

A la hora de realizar la medida, debemos tener en cuenta que el nivel de potencia esperado esté entre los márgenes dinámicos que proporciona el medidor y que la longitud de onda de medida esté entre el rango espectral del medidor de potencia.

El proceso consiste en:

- Asegurarse del buen estado del conector (neto) y que sea uno de los indicados por el fabricante del medidor.

- Seleccionar en el medidor la unidad de lectura deseada.
- Asegurarse de que el nivel de salida de la fuente esté al mínimo. Es importante para no dañar el medidor.
- Conectar un extremo de la fibra a la fuente de transmisión, y el otro extremo en el medidor a través del conector.
- Detectar la fibra por medio de la función MOD.
- Una vez detectada la fibra se trabajará con la señal de salida DC.
- Seleccionar la longitud de onda con que se va a hacer la medida.
- Seleccionar el nivel de salida de la fuente.

Estas medidas se realizarán a 1310 y 1550 nm.

5.7.3.1 Límites Teóricos

Se establecen una serie de medidas para la comprobación del comportamiento de las fibras del cable, a fin de que una vez instalado cumpla con los límites teóricos mínimos.

El valor teórico de la atenuación global del enlace se determina según la fórmula siguiente:

$$A_{teórica} = A_{lineal}\ (dB/Km) \times L + A_{empalme} \times NE + A_{conector} \times NC$$

Donde L es la longitud total en Km, NE es el número de empalmes y NC es el número de conectores. Además, la atenuación de los conectores es siempre 0,4 dB y la lineal y la de empalme son las que corresponden en cada caso (según la tabla 6).

Los resultados de las mediciones no deben desviarse respecto de estos valores teóricos en más de 1,5 dB para 1310 nm, ni en más de 1,0 dB para 1550 nm.

5.8 CONDICIONES COMPLEMENTARIAS DE LA INSTALACIÓN

Las instalaciones deben realizarse teniendo en cuenta diversos aspectos que son necesarios para asegurar la calidad de las mismas y garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad que requieren los elementos.

Los aspectos a tener en cuenta son:

5.8.1 De Carácter Mecánico

1) Fijación en los Registros de Elementos de las Diversas Redes

Los elementos de conexión de la red, incluyendo los de interconexión de tramos (empalmes), que se monten en las distintas arquetas, no se fijaran a éstas, quedando sueltos para una mejor operabilidad del elemento en caso de necesidad de ampliación o puesta en marcha del mismo.

5.8.2 De Carácter Constructivo

5.8.2.1 Instalación de la Arquetas

Una vez determinada la ubicación de la arqueta, se realizará la rotura del pavimento con martillos compresores o elementos adecuados a la naturaleza del mismo, y se realizará la excavación con pico y pala hasta conseguir un hueco donde pueda instalarse adecuadamente la arqueta cuyas dimensiones se han calculado en la memoria en el apartado correspondiente.

Al realizar esta excavación, deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma. Una vez finalizada la excavación, se colocara la arqueta en su posición correcta, debiendo quedar enrasada la tapa con la superficie del pavimento. Se procederá finalmente al relleno y compactación con el mismo material excavado y se finalizará el trabajo reponiendo el pavimento del acerado. Durante estas operaciones existe riesgo de caídas al interior de la zanja, tanto por parte de los operarios corno de transeúntes, así corno riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zona de trabajo, por todo lo cual se deben tomar, en el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente, las precauciones adecuadas y definir las señalizaciones a utilizar, de acuerdo a la prescripción de los riesgos así identificados en dicho estudio.

5.8.2.2 Instalación de las Canalizaciones

5.8.2.2.1 Canalización Enterrada

Una vez determinado el trazado de la canalización enterrada, sera necesario realizar la zanja donde se deposite. Al realizar esta excavación, deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma.

Se realizara la rotura del pavimento con martillos compresores o elementos adecuados a la naturaleza del mismo, y se realizara la excavación con pico y pala hasta conseguir un hueco donde puedan instalarse adecuadamente los tubos que constituyen la canalización externa, los cuales deben quedar enfrentados a los agujeros que presenta a este fin la arqueta de entrada.

Antes de proceder a la colocación de los tubos en el interior de la zanja, se realizará una solera de hormigón de 8 cm de espesor, con resistencia de 150 Kp/cm2 (no estructural), consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 25 mm. A continuación se colocara la primera capa de tubos y se acoplarán los soportes separadores a distancia adecuada unos de otros.

Se rellenaran de hormigón los espacios libres hasta cubrir los tubos con 3 cm de hormigón. Se colocara después la segunda capa de tubos introduciéndolos en los soportes anteriores. Se cubrirán los tubos con hormigón hasta una altura de 8 cm. El vertido de hormigón deberá realizarse de forma que los tubos no sufran deformaciones permanentes.

Finalizadas estas operaciones y fraguado el hormigón, se cerrara la zanja compactando por tongadas de 25 cm de espesor y humedad adecuada. Las tierras de relleno serán las extraídas previamente, o las que se aporten si no fuesen de buena calidad.

Durante estas operaciones existe riesgo de caídas al interior de la zanja, tanto por parte de los operarios corno de transeúntes, así corno riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zona de trabajo, por todo lo cual se deben tomar, en el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente al Proyecto Arquitectónico, las precauciones adecuadas y definir las señalizaciones a utilizar.

5.8.2.2.2 Instalación de Otras Canalizaciones – Condiciones Generales

Corno norma general, las canalizaciones deberán estar, corno mínimo, a 10 cm de cualquier encuentro entre dos paramentos. La canalización de enlace inferior, si es superficial con tubos, deberán fijarse estos mediante grapas separadoras, mínimo cada metro.

Todos los tubos vacantes estarán provistos de gula para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicación. Dicha gula sera de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro, o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo y deberá **permanecer aun cuando se produzca la primera ocupación de la canalización**.

Accesibilidad

Las canalizaciones de telecomunicación. se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Identificación

Las canalizaciones de telecomunicación. se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

La identificación de fibras, arquetas y resto de elementos de la red objeto del presente proyecto se establecen en el correspondiente apartado de la memoria.

Cortafuegos

Dado que, en todos los casos contemplados en este proyecto, las canalizaciones discurren bien vistas bien empotradas, no resulta necesario instalar cortafuegos.

5.8.2.3 Instalación de Registros

5.8.2.3.1 Caja Principal de Distribución

La caja principal de distribución se ubicará en las inmediaciones del cruce de la calle Vistahermosa con la Av. Presidente Juan Carlos Rodríguez Ibarra, muy posiblemente adosada al cerramiento del Parque de la Piedad. En cualquier caso, la ubicación final de dicha caja será consensuada con el Ayuntamiento o con la Dirección de Obra.

5.8.3 Instalación de Equipos y Precauciones a Tomar

5.8.3.1 Requisitos de Seguridad entre Instalaciones

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación. y las del resto de servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación. por encima de las de otro tipo.

Los requisitos mínimos serán los siguientes:

- La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 10 cm para trazados paralelos, y de 3 cm en los cruces.

- Si las canalizaciones interiores se realizan con canales para la distribución conjunta con otros servicios que no sean de telecomunicación., cada uno de ellos se alojara en compartimentos diferentes.

Además, han de tenerse en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente o humo, las canalizaciones de telecomunicación. se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas una distancia adecuada, o bien se aislarán de aquellas mediante pantallas caloricas.

- Las canalizaciones de telecomunicación. no se situaran paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensación, tales corno las destinadas a conducción de vapor, agua, etc., a menos que se tomen las precauciones adecuadas para protegerlas de este efecto.

- Las conducciones de telecomunicación, las eléctricas y las no eléctricas solo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

    - La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de la Clase A, señalados en la instrucción ITCBT 24 del Reglamento Electrotécnico de

Baja Tensión, considerando las conducciones no eléctricas cuando sean metálicas corno elementos conductores.

- Las canalizaciones de telecomunicaciones estarán convenientemente protegidas contra posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:

    - La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
    - La condensación.
    - La inundación, por avería en una conducción de líquidos. En este caso se tomarán las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstos.
    - La corrosión, por avería en una conducción que contenga fluidos corrosivos.
    - La explosión, por avería en una conducción que contenga fluido inflamable.

5.8.3.2 Instalación de Cables Multifibra

En toda la instalación de fibra óptica y, mas especialmente, en los diversos registros y arquetas por los que discurre, se tendrá especial cuidado de no provocar pinzamientos en dichos cables, respetando los radios de curvatura que recomiende el respectivo fabricante.

El cable multifibra, cuando no vaya dentro de tubo, se sujetara cada 40 cm con brida o grapa no estrangulante, y el trazado de los cables no impedirá la cómoda manipulación y sustitución del resto de elementos del registro. El radio de curvatura en los cambios de dirección sera, corno mínimo, **veinte** veces el diámetro del cable.

5.9 CRITERIOS DE MEDICIÓN

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables de fibra óptica se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para su montaje, así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Las bandejas de parcheo de fibra óptica, cajas de distribución, terminación o empalme de fibras ópticas, conectores de fibra óptica SC/APC, módulos transceptores SFP 1000BASE-LX y latiguillos de parcheo de fibra óptica se medirán por unidades montadas, conexionadas y/o fusionadas.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje, así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

5.10 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA

Al final de las instalaciones, el Adjudicatario del presente proyecto deberá entregar al Ayuntamiento de Almendralejo y/o a la D. O. toda la documentación necesaria para validar o atestiguar el correcto cumplimiento de la instalación de todos y cada uno de los elementos de obra civil y de fibra óptica que se han especificado a lo largo del pliego, teniendo especial interés el posible replanteo de canalizaciones, ubicación final de arquetas, armarios, recorrido de zanjas, cambios en nomenclatura, en tipo de elementos de red o en sus características, permisos o licencias de uso de elementos de obra civil, etc.

Esta documentación, así corno cualquier otra que considere oportuna la D. O. y/o el Ayuntamiento, deberá constar de las siguientes partes:

- Memoria descriptiva
- Descripción de recorrido
- Medición y características de los materiales
- Presupuesto final
- Planos generales y de detalle (obra civil y fibra óptica)
- Medidas reflectométricas y de potencia

La documentación se entregará en formato papel y digital en numero de copias y forma indicada por la Dirección Facultativa o por el Ayuntamiento, corno mínimo serán dos copias en papel y una en digital.

Toda la documentación descrita a continuación o cualquier otra que se pudiera pedir durante la ejecución de los trabajos deberá ser revisada y comprobada por el Ayuntamiento, y no tendrá validez alguna hasta el momento de su validación. Esta documentación es la mínima exigida pero no representa un listado cerrado pudiendo surgir nuevas necesidades durante el desarrollo de los trabajos, estando obligado el contratista a aportarla sin posibilidad de reclamación de aumento de coste.

El plazo de ejecución deberá incluir el tiempo necesario para la generación de toda la documentación anteriormente descrita u otra que pudiera resultar necesaria durante los trabajos a petición de la Dirección de Obra y/o el Ayuntamiento, o lo que es lo mismo, la documentación deberá ser presentada en tiempo y forma dentro del plazo de ejecución acordado durante la adjudicación del contrato.

No se considerará finalizada la obra hasta la aprobación por parte del Ayuntamiento de Almendralejo de toda la documentación entregada, Por lo tanto no se recepcionará la obra hasta dicha aprobación

En los siguientes apartados se comenta en detalle el alcance de la distinta documentación requerida.

5.10.1 Memoria Descriptiva

Se trata de una descripción del proyecto de ejecución, especificando las posibles variaciones registradas respecto al proyecto original, ocasionadas por los distintos imprevistos encontrados durante la fase final de construcción.

En esta memoria se anexará un reportaje fotográfico completo del recorrido de la red y elementos singulares de la misma, tanto de las infraestructuras (canalizaciones, arquetas, armarios, tapa arquetas, etc.) corno de la red de fibra (cables, cajas de empalmes, equipos activos, etc.). En dicho reportaje se podrá apreciar el estado de los distintos agentes antes, durante y después de las diferentes actuaciones. Las fotografías deben tener la suficiente calidad para poder percibir de forma precisa cada uno de los elementos recogidos en las mismas. Serán de especial relevancia las fotografías que acrediten el estado final de las distintas instalaciones en nodos o subnodos de la red. En ellas se deberá poder apreciar que los distintos elementos, repartidores, fibras, etc. han quedado convenientemente etiquetados, de acuerdo con las directrices indicadas en la Memoria, y que el estado

general de las instalaciones es óptimo en cuanto a limpieza y gestión de los residuos se refiere. Si alguna fotografía muy concreta necesitara alguna explicación adicional se adjuntará un texto explicativo de la fotografía en cuestión.

La memoria descriptiva debe presentarse en formato pdf.

5.10.2 Descripción del Recorrido

En la elaboración de un *as-built* es muy importante que exista un listado en el que se especifique el recorrido que lleva la fibra durante toda la instalación.

En este listado deben aparecer las arquetas por las que pasa la fibra indicando dirección y coordenada GPS para su posterior localización. **Estas arquetas deben estar perfectamente codificadas, y este punto será imprescindible su realización, ya que a través de una correcta codificación se podrá saber si en dicha arqueta existe una caja de empalmes.**

Del mismo modo, todo elemento que aparezca en el recorrido de la fibra debe estar codificado, listado y situado mediante coordenadas.

En este listado también se deben especificar toda la información correspondiente a la canalización, será necesario utilizar la misma división por tramos que se realizó en el proyecto. De la canalización de cada uno de los tramos se aportará la siguiente información: propiedad, estado general, uso (si existiera uso compartido), longitud del tramo, el numero de conductos y ocupación de los mismos, el numero de cajas de empalme instaladas y cualquier tipo de información que se considere relevante. Sería aconsejable incluir un pequeño esquema de canalizaciones, con la situación de los tubos, el P.K. la situación de la F.O. en los tubos, situación de las arquetas, torpedos de fusión, armarios de distribución, etc, en un modelo de a definir por la Dirección Facultativa.

La descripción del recorrido debe presentarse en formato de hoja de cálculo libreoffice.

5.10.3 Medición y Características de Materiales

A raíz de los listados anteriores se debe definir un inventario global de los materiales utilizados durante la ejecución del proyecto, especificando modelos de los equipos y características de los distintos componentes.

En un anexo al final del listado se deben incluir las hojas de las características de todo el equipamiento instalado: fibra óptica, cajas de empalme, tubos, arquetas o cualquier otro material que se haya empleado durante la instalación. De esta manera se podrá justificar que el material empleado se ajusta a las características especificadas en el pliego del proyecto de ejecución y cumple la normativa adecuada.

El listado de materiales debe presentarse en formato de hoja de calculo libreoffice.

5.10.4 Presupuesto Final

El presupuesto final debe ser detallado, especificando todos y cada uno de los elementos de obra civil y de fibra óptica instalados: coste del material y la instalación de cable de fibra óptica, de las canalizaciones de obra civil detallando los conductos instalados en las mismas, cajas de empalme, repartidores de fibra, fusiones, medidas reflectométricas y de potencia, etc.

El presupuesto final debe presentarse en formato de hoja de calculo libreoffice.

5.10.5 Medidas Reflectométricas y de Potencia

Se incluirán todas las medidas reflectométricas y de potencia que se detallan en el presente Pliego Técnico, incluyéndose el protocolo de medidas y resultados obtenidos formato de hoja de calculo libreoffice.

5.10.6 Planos

La parte correspondiente a los planos es la mas importante en la elaboración de la documentación as-built, ya que debe quedar fielmente plasmada en ellos toda la instalación con el mayor grado de detalle posible e incluso incorporando fotos de las partes mas destacables del proyecto.

Los planos deben ser presentados en formato electrónico shp, correctamente georreferenciados y a la escala determinada en el apartado de cada plano del presente informe. Cada plano debe incluir también una regla de escala gráfica impresa.

La inclusión de planos de detalle de armarios de distribución, cajas de empalme, repartidores de fibra, arquetas, etc. No excluye la entrega del reportaje indicado previamente.

Se debe presentar la siguiente lista de planos:

- **Plano general de la situación**: Este plano no tiene por qué estar a escala, ya que se trata de una referencia genérica para saber la ubicación exacta de la zona donde se ha realizado el proyecto.

- **Plano guía**: En el se muestra el recorrido total de la fibra y canalizaciones. Dicho recorrido se encuentra dividido por las ventanas que delimitan cada uno de los planos parciales.

- **Planos parciales de la infraestructura**: Número de planos variable dependiendo del tamaño de la instalación. En estos planos se debe apreciar toda la infraestructura que aparece en el recorrido, véase arquetas, cajas de distribución, canalizaciones, etc. La escala de estos planos debe ser de 1:500, 1:1000 o 1:2000, preferiblemente 1:1000.

- **Plano detalle de la caja principal de distribución**: A escala conveniente para que se puedan apreciar todos los elementos instalados en la caja principal de distribución.

- **Planos de detalle de las cajas de empalme y repartidores de fibra**: Se debe mostrar un plano por caja de empalme instalada, especificando el tipo de caja de empalme y los cables que llegan a dicha caja. Estos cables deben estar correctamente nombrados con su código correspondiente (ver apartado correspondiente de la Memoria.). Se debe indicar claramente que fibras se fusionan o quedan en paso o en punta en cada caja de empalme. Se debe mostrar un detalle del código de colores del cable elegido.

- **Planos tipo detalle de arquetas, canalizaciones y de zanjas**: Se muestra un plano de cada tipo de arqueta que se haya instalado durante todo el recorrido de la fibra a escala 1:15. En este plano deben aparecer todas las cotas de dichas arquetas. Del mismo modo, se debe mostrar un plano a la misma escala, que refleje la sección (prisma) del tipo de zanja de obra civil realizado especificando el número de conductos instalados. Otro detalle a especificar es la profundidad y anchura de la zanja. Se debe detallar además los materiales de relleno de las mismas.

- **Plano de recorrido de la fibra**: Plano en el que se aprecie el recorrido de la fibra, identificando por sus nombres cada uno de los cables y de las cajas de empalme instalados. La escala de estos planos debe ser de 1:500, 1:1000 o 1:2000, preferiblemente 1:1000.

- **Esquemático de fibra**: Plano sin escala en el que se resume en forma de esquema unifilar el reparto de fibra detallando los cables que se han instalado y la conexión exacta de cada fibra (origen-destino).

5.10.7 Información a Presentar en los Cajetines

La única recomendación acerca de la ubicación del cajetín dentro del plano es que en ningún caso debe situarse sobre los elementos propios de la instalación, por ejemplo: sobre el trazado de la fibra.

Los cajetines de los planos deben contemplar la siguiente información:

- Nombre del proyecto.
- Código del proyecto.
- Fecha de realización de la documentación fin de obra.
- Titulo del plano.
- Escala.
- Formato.

5.10.8 Codificación de los Elementos de Red

Se codificarán todos los elementos de la Red, con la nomenclatura definida en el presente proyecto o la definida en su momento por la Dirección Facultativa de las obras.

Toda la documentación anteriormente descrita o cualquier otra que se pudiera pedir durante la ejecución de los trabajos deberá ser revisada y comprobada por el Ayuntamiento de Almendralejo, y no tendrá validez alguna hasta el momento de su validación. La documentación anteriormente descrita es la mínima exigida, pero no representa un listado cerrado, pudiendo surgir nuevas necesidades durante el desarrollo de los trabajos, estando obligado el Contratista a aportarla sin posibilidad de reclamación de aumento de coste.

Y, además, al menos, se entregara toda la documentación que se genere en el transcurso de la obra en formato papel y electrónico y en un soporte adecuado (p. e. CDROM), en archivos de naturaleza tal que permita su correcta lectura en formato PDF / ODT para documentos, y de AutoCAD (DWG) en el caso de planos.

Además, los planos deberán permitir su posible integración final con un sistema de información geográfica (SIG) según criterios y preferencias que el cliente podrá definir en su momento, antes del final de la obra. Se considerara suficiente para cumplir este requisito que se realicen los planos en AutoCAD, a la escala adecuada.

No obstante, el tipo y naturaleza de la documentación final a entregar por el Adjudicatario de la obra dependerá, en último caso, de las necesidades que en su momento exprese el Ayuntamiento de Almendralejo.

No se considerará finalizada la obra hasta la aprobación por parte del Ayuntamiento de Almendralejo de toda la documentación entregada. Por lo tanto, no se recepcionará la obra hasta dicha aprobación.

Almendralejo, marzo de 2015.

Fdo. D. Ángel Méndez Baños

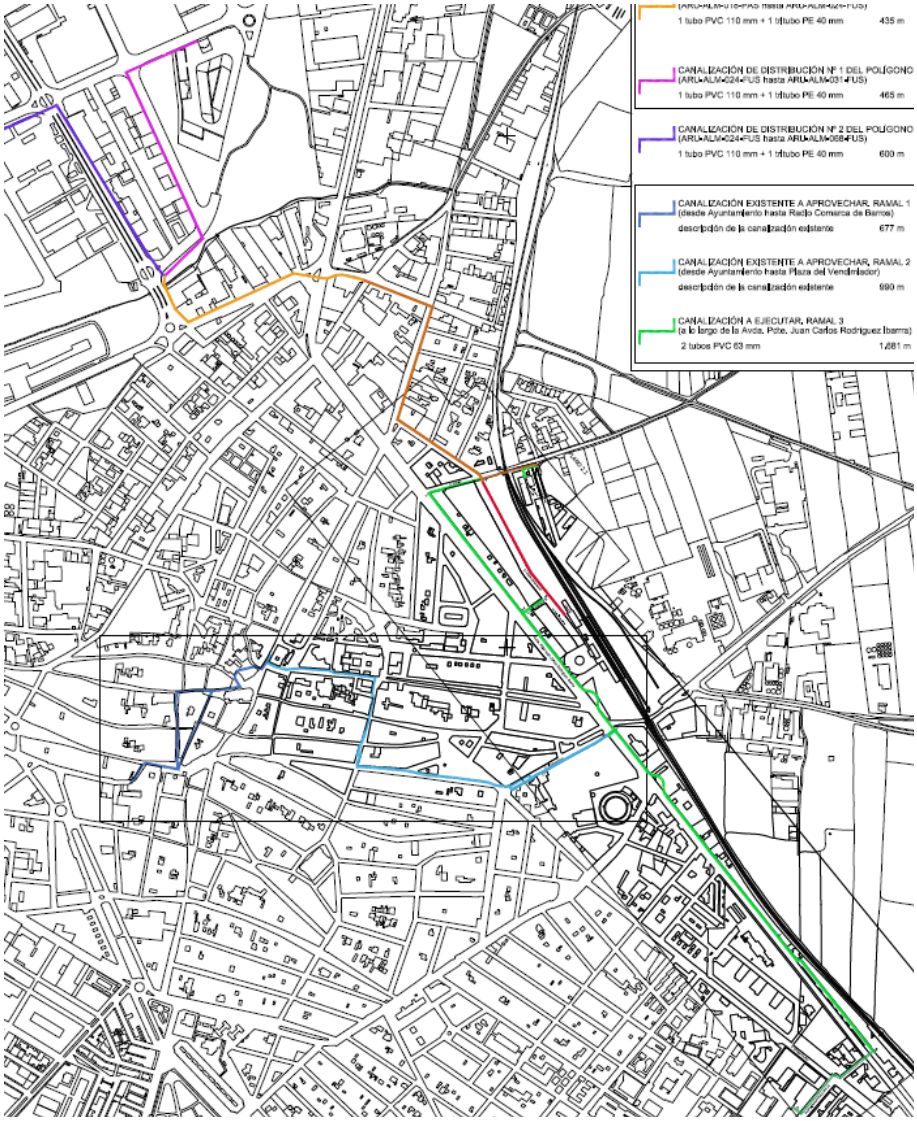
Arquitecto.

Fdo. D. José Juan Iglesias Rebollo

Técnico Informático.

PROYECTO DE AMPLAICIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA EN ALMENDRALEJO.

PRESUPUESTO



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ARQUITECTO : ÁNGEL MÉNDEZ BAÑOS. TÉCNICO INFORMÁTICO: JOSÉ JUAN IGLESIAS REBOLLO

ABRIL 2015

Proyecto: FO ABRIL 2015

Capítulo	Importe
Capítulo 1 OBRA CIVIL EN ACERAS	52.754,60
Capítulo 2 OBRA CIVIL EN CALZADA	4.104,45
Capítulo 3 SUMINISTRO Y MONTAJE DE FIBRA ÓPTICA	18.688,68
Capítulo 4 SEGURIDAD Y SALUD	800,00
Capítulo 5 GESTIÓN DE RESIDUOS	1.100,13
Presupuesto de ejecución material	77.447,86
13% de gastos generales	10.068,22
6% de beneficio industrial	4.646,87
Suma	92.162,95
21% IVA	19.354,22
Presupuesto de ejecución por contrata	111.517,17

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO ONCE MIL QUINIENTOS DIECISIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS.

Almendralejo, abril de 2015
El arquitecto municipal

Ángel Méndez Baños

Almendralejo, abril de 2015
El Técnico Informático Municipal

José Juan Iglesias Rebollo

Presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL EN ACERAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1 M2 Demolición y levantado de pavimento de hormigón en masa de 15/25 cm. de espesor, incluso transporte del material a vertedero.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tramo 1-2	1	303,00	0,40		121,20	
tramo 2-3		265,00	0,40		106,00	
tramo 3-4		530,00	0,40		212,00	
tramo 4-5		285,00	0,40		114,00	
tramo 1-A		104,00	0,40		41,60	
tramo Z-F		47,00	0,40		18,80	
tramo 2-B		51,00	0,40		20,40	
tramo 3-C		4,00	0,40		1,60	
					635,60	635,60
			Total m2 .....:	**635,60**	**4,61**	**2.930,12**

1.2 M2 Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Por ancho de 0,40 mts	1.589		0,40		635,60	
					635,60	635,60
			Total m2 .....:	**635,60**	**3,70**	**2.351,72**

1.3 M3 Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Por ancho de 0,40 mts	1	1.589,00	0,40	0,08	50,85	
					50,85	50,85
			Total m3 .....:	**50,85**	**8,17**	**415,44**

1.4 M3 Excavación en zanja y o pozo en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Por ancho de 0,40 mts	1	1.589,00	0,40	0,20	127,12	
					127,12	127,12
			Total m3 .....:	**127,12**	**10,09**	**1.282,64**

1.5 M3 Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Por ancho de 0,40 mts	1	1.589,00	0,40	0,20	127,12	
					127,12	127,12
			Total m3 .....:	**127,12**	**13,41**	**1.704,68**

1.6 M. Canalización de telecomunicaciones formada por tres tubos de diámetro nominal 63 mm en PVC corrugado flexible, en zanja, incluyendo la cinta normalizada de señalización, sin incluir excavación, ni relleno posterior, totalmente montada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
aceras	1	1.589,00			1.589,00	
					1.589,00	1.589,00
			Total m. .....:	**1.589,00**	**12,65**	**20.100,85**

1.7 M2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/P/20, de central, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
aceras	1	1.589,00	0,40		635,60	
					635,60	635,60
			Total m2 .....:	**635,60**	**10,42**	**6.622,95**

1.8 M2 Pavimento de baldosa hidráulica de cemento acabado superficial en relieve, de 40x40x3,5 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.

Presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL EN ACERAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Por ancho de 0,40 mts	1	1.589,00	0,40		635,60	
					635,60	635,60
			Total m2 .....:	**635,60**	**22,07**	**14.027,69**

1.9 Ud Arqueta de registro de 77x77x105 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares,incluso la excavación y el relleno perimetral posterior.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
puntos 1-2-3-4-5	5				5,00	
					5,00	5,00
			Total ud .....:	**5,00**	**259,69**	**1.298,45**

1.10 Ud Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluso la excavación y el relleno perimetral posterior.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C (parque Piedad)	1				1,00	
					1,00	1,00
			Total ud .....:	**1,00**	**199,26**	**199,26**

1.11 Ud Arqueta de paso, para registro de canalización de fibra óptica, de 40x40x60 cm. de dimensiones interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/20, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluso la excavación y el relleno perimetral posterior.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
arquetas de paso	16				16,00	
					16,00	16,00
			Total ud .....:	**16,00**	**113,80**	**1.820,80**

Total presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL EN ACERAS : 52.754,60

Presupuesto parcial nº 2 OBRA CIVIL EN CALZADA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1 M2 Demolición y levantado de pavimento de M.B.C. de 10/20 cm. de espesor, incluso transporte del material a vertedero.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
c/ Clara Campoamor (A2-A3)		7,00	2,40		16,80	
C/ Juan Márquez (T6-T7)		7,00	2,40		16,80	
accesos Estación tren	2	8,50	2,40		40,80	
C/ Lago de Alange (T11-T12)		15,00	2,40		36,00	
Cruce La Piedad (T12-C1)		14,00	2,40		33,60	
					144,00	144,00
			Total m2 .....:	**144,00**	**1,19**	**171,36**

2.2 M3 Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
zanjas calzada	1	60,00	0,40	0,15	3,60	
					3,60	3,60
			Total m3 .....:	**3,60**	**13,41**	**48,28**

2.3 M3 Excavación en zanja y o pozo en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
c/ Clara Campoamor (A2-A3)		7,00	0,40	0,75	2,10	
C/ Juan Márquez (T6-T7)		7,00	2,40	0,75	12,60	
accesos Estación tren	2	8,50	2,40	0,75	30,60	
C/ Lago de Alange (T11-T12)		15,00	2,40	0,75	27,00	
Cruce La Piedad (T12-T13)		14,00	2,40	0,75	25,20	
					97,50	97,50
			Total m3 .....:	**97,50**	**10,09**	**983,78**

2.4 M2 Canalización de telecomunicaciones formada por tres tubos de diámetro nominal 63 mm en PVC corrugado flexible, en zanja, incluyendo la cinta normalizada de señalización, sin incluir excavación, ni relleno posterior, totalmente montada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cruces calzadas		60,00			60,00	
					60,00	60,00
			Total m2 .....:	**60,00**	**14,63**	**877,80**

2.5 M3 Hormigón en masa HM-12,5/B/32, de 12,5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx 32 mm., elaborado en central en relleno de zanjas, vertido por medios manuales, y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
relleno zanjas calzada		60,00	0,40	0,62	14,88	
					14,88	14,88
			Total m3 .....:	**14,88**	**62,98**	**937,14**

2.6 T. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y betún.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
cada m.l, de 8cm de espesor y 2.4 m de ancho	0,4608	60,00			27,65	
					27,65	27,65
			Total t. .....:	**27,65**	**39,28**	**1.086,09**

Total presupuesto parcial nº 2 OBRA CIVIL EN CALZADA : 4.104,45

Presupuesto parcial nº 3 SUMINISTRO Y MONTAJE DE FIBRA ÓPTICA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Pa	**Suministro y montaje de equipos y cables de fibra óptica según prespuesto parcial adjunto elaborado por la Sección de Informática del Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo.**			
		Total PA .....:	**1,00**	**18.688,68**	**18.688,68**
		Total presupuesto parcial nº 3 SUMINISTRO Y MONTAJE DE FIBRA ÓPTICA :			**18.688,68**

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Pa	**Partida alzada a justificar para seguridad y salud durante la ejecución de las obras, según estudio básico adjunto, incluyendo protecciones individuales y colectivas, señalización provisional, equipos, control de la seguridad en la obra y formación del personal.**			
		Total PA .....:	**1,00**	**800,00**	**800,00**
		Total presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD :			**800,00**

Presupuesto parcial nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Pa	**Partida alzada a justificar para la gestión de residuos de construcción y demolición según estudio adjunto.**			
		Total PA .....:	**1,00**	**1.100,13**	**1.100,13**
		Total presupuesto parcial nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS :			**1.100,13**

Presupuesto de ejecución material

1 OBRA CIVIL EN ACERAS		**52.754,60**
2 OBRA CIVIL EN CALZADA		**4.104,45**
3 SUMINISTRO Y MONTAJE DE FIBRA ÓPTICA		**18.688,68**
4 SEGURIDAD Y SALUD		**800,00**
5 GESTIÓN DE RESIDUOS		**1.100,13**
	Total .....:	**77.447,86**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Almendralejo, abril de 2015
El arquitecto municipal

Ángel Méndez Baños

Presupuesto parcial nº 3 SUMINISTRO, MONTAJE Y DESPLIEGUE DE EQUIPOS Y CABLES DE FIBRA ÓPTICA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

DISTRFO144 **Ud.** **Suministro y montaje de caja mural exterior de distribución, estanca, con 4 entradas, 8 salidas, panel para 48 conectores y hasta 144 empalmes. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 24 fibras (A) y dos cables armados de exterior de 16 fibras (B y C), de la siguiente forma: 6 empalmes de A a B, 2 empalmes de A a C, 4 conectorizaciones dobles SC/APC para A, 2 conectorizaciones dobles SC/APC para B, 6 conectorizaciones dobles SC/APC para C. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal 3 - Cruce Av. Juan Carlos Rodríguez Ibarra con C. Vistahermosa	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total ud. .....:	**1,000**	**362,42**	**362,42**

TOR28_96 **Ud.** **Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 6 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 96 empalmes. Para la segregación doble de 4 de 24 fibras. Incluyendo la terminación de dos cables armados de exterior de 24 fibras (A y B), y un cable armado de exterior de 8 fibras (C), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a C, 4 empalmes de C a B y 20 empalmes de A a B. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal 2 - C. Vistahermosa, en arqueta de acceso a SSB	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total ud. .....:	**1,000**	**101,42**	**101,42**

TOR20_96 **Ud.** **Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 6 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 96 empalmes. Para la segregación doble de 2 de 16 fibras. Incluyendo la terminación de dos cables armados de exterior de 16 fibras (A y B), y un cable armado de exterior de 8 fibras (C), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a C, 4 empalmes de C a B y 12 empalmes de A a B. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal 3 - Cruce Av. Presidente Juan Carlos Rodríguez Ibarra con C. Juan Márquez Garrido, en arqueta	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total ud. .....:	**1,000**	**90,18**	**90,18**

TOR12_96 **Ud.** **Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 6 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 96 empalmes. Para la segregación de un cable de 16 fibras de entrada a dos cables de 8 fibras de salida. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 16 fibras (A), y dos cables armados de exterior de 8 fibras (B y C), de la siguiente forma: 6 empalmes de A a B, 4 empalmes de A a C, 2 empalmes de B a C, 6 fibras de A y 2 fibras de C reservadas para futuros empalmes. Incluyendo p.p. De materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal 3 - Cruce Av. Presidente Juan Carlos Rodríguez Ibarra con C. Alange, en arqueta	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total ud. .....:	**1,000**	**80,55**	**80,55**

TOR04_96 **Ud.** **Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 6 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 96 empalmes. Para la segregación de 4 de 16 fibras. Incluyendo la terminación de un cable armados de exterior de 16 fibras (A), y un cable armado de exterior de 4 fibras (B), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a B y 12 fibras de A reservadas para futuros empalmes. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal 1 - C. Arturo Suárez Bárcenas, en arqueta de acceso a RCB	1				1,000	
Ramal 3 - Cruce de Av. Presidente Juan Carlos Rodríguez Ibarra con prolongación C. Juan Campomanes Puerto, en arqueta terminal	1				1,000	

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				2,000	2,000
		Total ud. .....:	**2,000**	**72,53**	**145,06**

TOR04_24 **Ud.** **Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 3 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 24 empalmes. Para la segregación de 4 de 8 fibras. Incluyendo la terminación de un cable armados de exterior de 8 fibras (A), y un cable armado de exterior de 4 fibras (B), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a B y 4 fibras de A reservadas para futuros empalmes. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal 4 - En C. Vapor, en arqueta terminal a la altura del CIE	1				1,000	
Solar de Silo y Factoría de la Innovación, en arqueta terminal	1				1,000	
					2,000	2,000
			Total ud. .....:	**2,000**	**53,53**	**107,06**

PIRCT24 **Ud.** **Suministro y montaje de armario de exterior electrozincado y pintado, con bastidor de 19'' y 12U de altura y 50cm de fondo. Con zócalo de 30cm, junta hidrófuga inyectada, dispositivo retenedor de puerta con topes, maneta antivandálica, ventilador de techo con termostato dual con rejilla, tejadillo aguas adelante, grados de protección mínimos IP54 e IK10, cierre double-bit con candado, placa para montaje vertical de equipos de acero galvanizado con baño de zinc, traviesa guiacables, y tejadillo. Equipado con una bandeja para parcheo de fibra óptica con 2 paneles con capacidad para 6 conectores tipo SC dobles cada uno. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal 4 - Cruce C. Alange con C. Clara Campoamor	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total ud. .....:	**1,000**	**618,31**	**618,31**

TERMFO8_16 **Ud.** **Suministro y montaje de caja mural de empalme por fusión y distribución en interior de edificio. Permite alojar en su interior, en compartimentos diferenciados, los acopladores y empalmes correspondientes hasta 16 conectorizaciones simples SC. Con 2 entradas/salidas de cable mediante prensaestopas y 16 salidas para latiguillos preconectorizados. Cierre mediante tapa abisagrada con junta hermética y llave. Con portaempalmes con capacidad para 16 fibras, protectores de empalme, organizador de cable con bridas y accesorios. Para la terminación de una sección de cable de 8 fibras en 4 contectorizaciones dobles SC. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 8 fibras en 4 conectorizaciones dobles SC/APC. Incluyendo el montaje de 1 módulo SFP en la electrónica de red existente y de 1 latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre un conector SC/APC y el módulo SFP. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
SSB - Junto a armario rack WiMax	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total ud. .....:	**1,000**	**341,21**	**341,21**

TERMFO4_8 **Ud.** **Suministro y montaje de caja mural de empalme por fusión y distribución en interior de edificio. Permite alojar en su interior, en compartimentos diferenciados, los acopladores y empalmes correspondientes hasta 8 conectorizaciones simples SC. Con 2 entradas/salidas de cable mediante prensaestopas y 8 salidas para latiguillos preconectorizados. Cierre mediante tapa abisagrada con junta hermética y llave. Con portaempalmes con capacidad para 8 fibras, protectores de empalme, organizador de cable con bridas y accesorios. Para la terminación de una sección de cable de 4 fibras en 2 contectorizaciones dobles SC. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 4 fibras en 2 conectorizaciones dobles SC/APC. Incluyendo el montaje de 1 módulo SFP en la electrónica de red existente y de 1 latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre un conector SC/APC y el módulo SFP. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
RCB - Junto a armario rack WiMax	1				1,000	
Silo - Junto a armario rack WiMax	1				1,000	
					2,000	2,000
			Total ud. .....:	**2,000**	**301,43**	**602,86**

Presupuesto parcial nº 3 SUMINISTRO, MONTAJE Y DESPLIEGUE DE EQUIPOS Y CABLES DE FIBRA ÓPTICA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

BAND12_12 **Ud.** **Suministro y montaje de bandeja de parcheo de fibra óptica para bastidor de 19'' y 1U de altura, con 2 paneles frontales con capacidad para 6 conectores dobles SC cada uno, para un total de 12 conectores dobles SC/APC. Incluyendo el montaje en conmutador de red existente de 4 módulos SFP, y de 4 latiguillos de fibra óptica full-dúplex entre módulos y conectores SC/APC. Incluyendo la terminación en los conectores de un cable de 24 fibras. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Palacio de Monsalud, en armario rack de comunicaciones	1				1,000	
					1,000	1,000
				Total ud. .....:	**1,000**	**795,76**	**795,76**

BAND08_12 **Ud.** **Suministro y montaje de bandeja de parcheo de fibra óptica para bastidor de 19'' y 1U de altura, con 2 paneles frontales con capacidad para 6 conectores dobles SC cada uno, para un total de 8 conectores dobles SC/APC. Incluyendo el montaje en conmutador de red existente de 1 módulo SFP y de 1 latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre módulo y conectores SC/APC. Incluyendo la terminación en los conectores de un cable de 16 fibras. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Palacio de Monsalud - En armario rack de comunicaciones	1				1,000	
					1,000	1,000
				Total ud. .....:	**1,000**	**369,29**	**369,29**

BAND04_12 **Ud.** **Suministro y montaje de bandeja de parcheo de fibra óptica para bastidor de 19'' y 1U de altura, con 1 panel frontal con capacidad para 6 conectores dobles SC, para un total de 4 conectores dobles SC/APC. Incluyendo el montaje en conmutador de red existente de 1 módulo SFP y de 1 latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre módulo y conectores SC/APC. Incluyendo la terminación en los conectores de un cable de 8 fibras. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CIE - En armario rack de comunicaciones	1				1,000	
Residencia de Investigadores - En armario rack de comunicaciones	1				1,000	
					2,000	2,000
				Total ud. .....:	**2,000**	**306,33**	**612,66**

CABFO24_T **M.** **Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico por tubo, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 6 subcables de 4 fibras ópticas cada uno, 9/125, tensión de tracción 2.000 N, concentridad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 181 Kg/Km, diámetro máximo exterior 14,1 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal 2 - Entre BAND12_12 de Monsalud y TOR28_96 de acceso a SSB		980,000			980,000	
Ramal 2 - Entre TOR28_96 de acceso a SSB y DISTRFO144		160,000			160,000	
					1.140,000	1.140,000
				Total m. .....:	**1.140,000**	**2,94**	**3.351,60**

CABFO16_T **M.** **Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico por tubo, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 4 subcables de 4 fibras ópticas cada uno, 9/125, tensión de tracción 1.450 N, concentridad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 128 Kg/Km, diámetro máximo exterior 12,1 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal 1 - Entre BAND08_12 de Monsalud y TOR04_96 de acceso a RCB		470,000			470,000	

Presupuesto parcial nº 3 SUMINISTRO, MONTAJE Y DESPLIEGUE DE EQUIPOS Y CABLES DE FIBRA ÓPTICA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

(Continúa...)

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

CABFO16_T **M.** **CABLE MULTIFIBRA DE 16 FIBRAS POR TUBO** (Continuación...)

Ramal 4 - Entre DISTRFO144 y TOR20_96 en cruce con C. Juan Márquez Garrido	330,000			330,000	
Ramal 4 - Entre TOR90_96 en cruce con C. Juan Márquez Garrido y TOR08_96 en cruce con C. Alange	330,000			330,000	
Ramal 4 - Entre DISTRFO144 y TOR04_96 en cruce con prolongación de C. Juan Campomanes Puerto	910,000			910,000	
				2.040,000	2.040,000
		Total m. .....:	**2.040,000**	**2,68**	**5.467,20**

CABFO08_T **M.** **Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico por tubo, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 8 fibras ópticas, 9/125, tensión de tracción 1.250 N, concentridad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 130 Kg/Km, diámetro máximo exterior 11,0 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal 4 - Entre TOR12_96 del Ramal 3 y TOR04_24 de acceso al CIE		1.840,000			1.840,000	
Acceso a SSB - Entre TOR28_96 del Ramal 2 y TERMFO8_16 de SSB		30,000			30,000	
Acceso a Silo y Factoría de la Innovación - Entre TOR12_96 del Ramal 3 y TOR04_24 del solar del Silo y la Factoría		270,000			270,000	
Acceso a Residencia de Investigadores - Entre TOR20_96 del Ramal 3 y BAND04_12 de la Residencia		70,000			70,000	
					2.210,000	2.210,000
			Total m. .....:	**2.210,000**	**2,38**	**5.259,80**

CABFO04_T **M.** **Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico por tubo, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 4 fibras ópticas, 9/125, tensión de tracción 1.100 N, concentridad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 97 Kg/Km, diámetro máximo exterior 9,6 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acceso a RCB - Entre TOR04_96 del Ramal 1 y TERMFO4_8 de RCB		40,000			40,000	
Acceso al CIE - Entre TOR04_24 del Ramal 4 y BAND04_12 del CIE		50,000			50,000	
					90,000	90,000
			Total m. .....:	**90,000**	**2,26**	**203,40**

CABFO04_G **M.** **Montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico grapeado por fachada, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 4 fibras ópticas, 9/125, tensión de tracción 1.100 N, concentricidad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 97 Kg/Km, diámetro máximo exterior 9,6 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acceso al Silo - Entre TOR04_24 del solar de Silo y Factoría y TERMFO4_8 del Silo		70,000			70,000	
					70,000	70,000
			Total m. .....:	**70,000**	**2,57**	**179,90**

Total presupuesto parcial nº 3 SUMINISTRO, MONTAJE Y DESPLIEGUE DE EQUIPOS Y CABLES DE… 18.688,68

3 SUMINISTRO, MONTAJE Y DESPLIEGUE DE EQUIPOS Y CABLES DE FIBRA ÓPTICA	**18.688,68**
Total .....:	**18.688,68**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Almendralejo, abril de 2015
El Técnico Informático

Jose Juan Iglesias Rebollo

Cuadro de precios nº 1

Advertencia: Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	1 OBRA CIVIL EN ACERAS		
1.1	m2 Demolición y levantado de pavimento de hormigón en masa de 15/25 cm. de espesor, incluso transporte del material a vertedero.	4,61	CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
1.2	m2 Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.	3,70	TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
1.3	m3 Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.	8,17	OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
1.4	m3 Excavación en zanja y o pozo en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	10,09	DIEZ EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.5	m3 Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	13,41	TRECE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
1.6	m. Canalización de telecomunicaciones formada por tres tubos de diámetro nominal 63 mm en PVC corrugado flexible, en zanja, incluyendo la cinta normalizada de señalización, sin incluir excavación, ni relleno posterior, totalmente montada.	12,65	DOCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.7	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/P/20, de central, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	10,42	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.8	m2 Pavimento de baldosa hidráulica de cemento acabado superficial en relieve, de 40x40x3,5 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	22,07	VEINTIDOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.9	ud Arqueta de registro de 77x77x105 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares,incluso la excavación y el relleno perimetral posterior.	259,69	DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.10	ud Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluso la excavación y el relleno perimetral posterior.	199,26	CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
1.11	ud Arqueta de paso, para registro de canalización de fibra óptica, de 40x40x60 cm. de dimensiones interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/20, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluso la excavación y el relleno perimetral posterior.	113,80	CIENTO TRECE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
	2 OBRA CIVIL EN CALZADA		
2.1	m2 Demolición y levantado de pavimento de M.B.C. de 10/20 cm. de espesor, incluso transporte del material a vertedero.	1,19	UN EURO CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
2.2	m3 Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	13,41	TRECE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
2.3	m3 Excavación en zanja y o pozo en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	10,09	DIEZ EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
2.4	m2 Canalización de telecomunicaciones formada por tres tubos de diámetro nominal 63 mm en PVC corrugado flexible, en zanja, incluyendo la cinta normalizada de señalización, sin incluir excavación, ni relleno posterior, totalmente montada.	14,63	CATORCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.5	m3 Hormigón en masa HM-12,5/B/32, de 12,5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx 32 mm., elaborado en central en relleno de zanjas, vertido por medios manuales, y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.	62,98	SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.6	t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y betún.	39,28	TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
	3 SUMINISTRO Y MONTAJE DE FIBRA ÓPTICA		
3.1	PA Suministro y montaje de equipos y cables de fibra óptica según prespuesto parcial adjunto elaborado por la Sección de Informática del Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo.	18.688,68	DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	4 SEGURIDAD Y SALUD		
4.1	PA Partida alzada a justificar para seguridad y salud durante la ejecución de las obras, según estudio básico adjunto, incluyendo protecciones individuales y colectivas, señalización provisional, equipos, control de la seguridad en la obra y formación del personal.	800,00	OCHOCIENTOS EUROS
	5 GESTIÓN DE RESIDUOS		
5.1	PA Partida alzada a justificar para la gestión de residuos de construcción y demolición según estudio adjunto.	1.100,13	MIL CIEN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Almendralejo, abril de 2015
El arquitecto municipal

Ángel Méndez Baños

Cuadro de precios de Telecomunicaciones nº 1

Advertencia: Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	3 SUMINISTRO, MONTAJE Y DESPLIEGUE DE EQUIPOS Y CABLES DE FIBRA ÓPTICA		
DISTRFO144	ud. Suministro y montaje de caja mural exterior de distribución, estanca, con 4 entradas, 8 salidas, panel para 48 conectores y hasta 144 empalmes. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 24 fibras (A) y dos cables armados de exterior de 16 fibras (B y C), de la siguiente forma: 6 empalmes de A a B, 2 empalmes de A a C, 4 conectorizaciones dobles SC/APC para A, 2 conectorizaciones dobles SC/APC para B, 6 conectorizaciones dobles SC/APC para C. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	362,42	TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
TOR28_96	ud. Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 6 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 96 empalmes. Para la segregación doble de 4 de 24 fibras. Incluyendo la terminación de dos cables armados de exterior de 24 fibras (A y B), y un cable armado de exterior de 8 fibras (C), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a C, 4 empalmes de C a B y 20 empalmes de A a B. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	101,42	CIENTO UN EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
TOR20_96	ud. Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 6 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 96 empalmes. Para la segregación doble de 2 de 16 fibras. Incluyendo la terminación de dos cables armados de exterior de 16 fibras (A y B), y un cable armado de exterior de 8 fibras (C), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a C, 4 empalmes de C a B y 12 empalmes de A a B. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	90,18	NOVENTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
TOR12_96	ud. Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 6 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 96 empalmes. Para la segregación de un cable de 16 fibras de entrada a dos cables de 8 fibras de salida. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 16 fibras (A), y dos cables armados de exterior de 8 fibras (B y C), de la siguiente forma: 6 empalmes de A a B, 4 empalmes de A a C, 2 empalmes de B a C, 6 fibras de A y 2 fibras de C reservadas para futuros empalmes. Incluyendo p.p. De materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	80,55	OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios de Telecomunicaciones nº 1

Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
TOR04_96	ud. Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 6 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 96 empalmes. Para la segregación de 4 de 16 fibras. Incluyendo la terminación de un cable armados de exterior de 16 fibras (A), y un cable armado de exterior de 4 fibras (B), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a B y 12 fibras de A reservadas para futuros empalmes. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	72,53	SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
TOR04_24	ud. Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 3 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 24 empalmes. Para la segregación de 4 de 8 fibras. Incluyendo la terminación de un cable armados de exterior de 8 fibras (A), y un cable armado de exterior de 4 fibras (B), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a B y 4 fibras de A reservadas para futuros empalmes. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	53,53	CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
PIRCT24	ud. Suministro y montaje de armario de exterior electrozincado y pintado, con bastidor de 19" y 12U de altura y 50cm de fondo. Con zócalo de 30cm, junta hidrófuga inyectada, dispositivo retenedor de puerta con topes, maneta antivandálica, ventilador de techo con termostato dual con rejilla, tejadillo aguas adelante, grados de protección mínimos IP54 e IK10, cierre double-bit con candado, placa para montaje vertical de equipos de acero galvanizado con baño de zinc, traviesa guiacables, y tejadillo. Equipado con una bandeja para parcheo de fibra óptica con 2 paneles con capacidad para 6 conectores tipo SC dobles cada uno. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	618,31	SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
DISTRFO08	ud. Montaje de caja mural de empalme por fusión y distribución en interior de edificio. Permite alojar en su interior, en compartimentos diferenciados, los acopladores y empalmes correspondientes hasta 4 conectorizaciones dobles SC. Con 2 entradas/salidas de cable mediante prensaestopas y 8 salidas para latiguillos preconectorizados. Cierre mediante tapa abisagrada con junta hermética y llave. Con portaempalmes con capacidad para ocho fibras, protectores de empalme, organizador de cable con bridas y accesorios. Para el acoplamiento de dos secciones de cables de distinto número de fibras: 4 y 6. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 4 fibras (A), y un cable armado de exterior de 6 fibras (B), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a B y 1 conectorización doble SC/APC en B. Incluyendo el montaje de un latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre el conector SC/APC y la electrónica de red existente. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	94,42	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios de Telecomunicaciones nº 1

Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
TERMFO8_16	ud. Suministro y montaje de caja mural de empalme por fusión y distribución en interior de edificio. Permite alojar en su interior, en compartimentos diferenciados, los acopladores y empalmes correspondientes hasta 16 conectorizaciones simples SC. Con 2 entradas/salidas de cable mediante prensaestopas y 16 salidas para latiguillos preconectorizados. Cierre mediante tapa abisagrada con junta hermética y llave. Con portaempalmes con capacidad para 16 fibras, protectores de empalme, organizador de cable con bridas y accesorios. Para la terminación de una sección de cable de 8 fibras en 4 contectorizaciones dobles SC. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 8 fibras en 4 conectorizaciones dobles SC/APC. Incluyendo el montaje de 1 módulo SFP en la electrónica de red existente y de 1 latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre un conector SC/APC y el módulo SFP. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	341,21	TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
TERMFO6_8	ud. Suministro y montaje de caja mural de empalme por fusión y distribución en interior de edificio. Permite alojar en su interior, en compartimentos diferenciados, los acopladores y empalmes correspondientes hasta 8 conectorizaciones simples SC. Con 2 entradas/salidas de cable mediante prensaestopas y 8 salidas para latiguillos preconectorizados. Cierre mediante tapa abisagrada con junta hermética y llave. Con portaempalmes con capacidad para 8 fibras, protectores de empalme, organizador de cable con bridas y accesorios. Para la terminación de una sección de cable de 6 fibras en 3 contectorizaciones dobles SC. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 6 fibras en 3 conectorizaciones dobles SC/APC. Incluyendo el montaje de 2 módulos SFP en la electrónica de red existente y de 2 latiguillos de fibra óptica full-dúplex entre dos conectores SC/APC y los módulos SFP. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	500,42	QUINIENTOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
TERMFO4_8	ud. Suministro y montaje de caja mural de empalme por fusión y distribución en interior de edificio. Permite alojar en su interior, en compartimentos diferenciados, los acopladores y empalmes correspondientes hasta 8 conectorizaciones simples SC. Con 2 entradas/salidas de cable mediante prensaestopas y 8 salidas para latiguillos preconectorizados. Cierre mediante tapa abisagrada con junta hermética y llave. Con portaempalmes con capacidad para 8 fibras, protectores de empalme, organizador de cable con bridas y accesorios. Para la terminación de una sección de cable de 4 fibras en 2 contectorizaciones dobles SC. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 4 fibras en 2 conectorizaciones dobles SC/APC. Incluyendo el montaje de 1 módulo SFP en la electrónica de red existente y de 1 latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre un conector SC/APC y el módulo SFP. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	301,43	TRESCIENTOS UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios de Telecomunicaciones nº 1

Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
BAND12_12	ud. Suministro y montaje de bandeja de parcheo de fibra óptica para bastidor de 19'' y 1U de altura, con 2 paneles frontales con capacidad para 6 conectores dobles SC cada uno, para un total de 12 conectores dobles SC/APC. Incluyendo el montaje en conmutador de red existente de 4 módulos SFP, y de 4 latiguillos de fibra óptica full-dúplex entre módulos y conectores SC/APC. Incluyendo la terminación en los conectores de un cable de 24 fibras. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	795,76	SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
BAND08_12	ud. Suministro y montaje de bandeja de parcheo de fibra óptica para bastidor de 19'' y 1U de altura, con 2 paneles frontales con capacidad para 6 conectores dobles SC cada uno, para un total de 8 conectores dobles SC/APC. Incluyendo el montaje en conmutador de red existente de 1 módulo SFP y de 1 latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre módulo y conectores SC/APC. Incluyendo la terminación en los conectores de un cable de 16 fibras. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	369,29	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
BAND04_12	ud. Suministro y montaje de bandeja de parcheo de fibra óptica para bastidor de 19'' y 1U de altura, con 1 panel frontal con capacidad para 6 conectores dobles SC, para un total de 4 conectores dobles SC/APC. Incluyendo el montaje en conmutador de red existente de 1 módulo SFP y de 1 latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre módulo y conectores SC/APC. Incluyendo la terminación en los conectores de un cable de 8 fibras. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	306,33	TRESCIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
CABFO24_T	m. Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico por tubo, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 6 subcables de 4 fibras ópticas cada uno, 9/125, tensión de tracción 2.000 N, concentridad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 181 Kg/Km, diámetro máximo exterior 14,1 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	2,94	DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
CABFO16_T	m. Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico por tubo, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 4 subcables de 4 fibras ópticas cada uno, 9/125, tensión de tracción 1.450 N, concentridad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 128 Kg/Km, diámetro máximo exterior 12,1 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	2,68	DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios de Telecomunicaciones nº 1

Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
CABFO08_T	m. Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico por tubo, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 8 fibras ópticas, 9/125, tensión de tracción 1.250 N, concentridad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 130 Kg/Km, diámetro máximo exterior 11,0 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	2,38	DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
CABFO04_T	m. Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico por tubo, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 4 fibras ópticas, 9/125, tensión de tracción 1.100 N, concentridad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 97 Kg/Km, diámetro máximo exterior 9,6 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	2,26	DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
CABFO06_G	m. Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico grapeado por fachada, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 6 fibras ópticas, 9/125, tensión de tracción 1.250 N, concentricidad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 103 Kg/Km, diámetro máximo exterior 9,8 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	2,64	DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
CABFO04_G	m. Montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico grapeado por fachada, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 4 fibras ópticas, 9/125, tensión de tracción 1.100 N, concentricidad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 97 Kg/Km, diámetro máximo exterior 9,6 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	2,57	DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Almendralejo, abril de 2015
El Técnico Informático

Jose Juan Iglesias Rebollo

Cuadro de precios nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	Designación				Importe	
					Parcial (euros)	Total (euros)
	1 OBRA CIVIL EN ACERAS					
1.1	m2 Demolición y levantado de pavimento de hormigón en masa de 15/25 cm. de espesor, incluso transporte del material a vertedero.					
	(Mano de obra)					
O01A020	Capataz	0,015	h.	13,62	0,20	
O01A070	Peón ordinario	0,030	h.	12,77	0,38	
	(Maquinaria)					
M05EN...	Retroexcavad.c/martillo rompedor	0,030	h.	67,31	2,02	
M05PN...	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,020	h.	40,33	0,81	
M07CB...	Camión basculante 4x4 14 t.	0,030	h.	36,65	1,10	
M07N060	Canon de escombros a vertedero	0,300	m3	0,33	0,10	
				Total	4,61	
						4,61
1.2	m2 Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.					
	(Mano de obra)					
O01A070	Peón ordinario	0,200	h.	12,77	2,55	
	(Maquinaria)					
M06CM...	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	0,150	h.	3,89	0,58	
M06MI110	Mart.manual picador neum.9kg	0,150	h.	0,53	0,08	
MEDAUX	MEDIOS AUXILIARES (radial ó máquina de c…	0,150	h	3,25	0,49	
				Total	3,70	
						3,70
1.3	m3 Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.					
	(Maquinaria)					
M07CB...	Camión basculante 6x4 20 t.	0,200	h.	38,83	7,77	
M07N050	Canon de tierra a vertedero	1,000	m3	0,40	0,40	
				Total	8,17	
						8,17
1.4	m3 Excavación en zanja y o pozo en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.					
	(Mano de obra)					
O01A020	Capataz	0,070	h.	13,62	0,95	
O01A070	Peón ordinario	0,070	h.	12,77	0,89	
	(Maquinaria)					
M05EC...	Excav.hidr.cadenas 135 CV	0,070	h.	54,98	3,85	
M05PN...	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,030	h.	40,33	1,21	
M06MR...	Martillo rompedor hidrá. 600 kg.	0,070	h.	8,37	0,59	
M07CB...	Camión basculante 4x4 14 t.	0,070	h.	36,65	2,57	
M07N070	Canon de tierras a vertedero	0,100	m3	0,31	0,03	
				Total	10,09	
						10,09

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
1.5	m3 Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.					
	(Mano de obra)					
O01A070	Peón ordinario	0,200	h.	12,77	2,55	
	(Maquinaria)					
M05PN…	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,030	h.	40,33	1,21	
M08RL0…	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	0,200	h.	5,64	1,13	
	(Materiales)					
P01AA0…	Arena de río 0/5 mm.	1,000	t.	8,52	8,52	
				Total	13,41	
						13,41
1.6	m. Canalización de telecomunicaciones formada por tres tubos de diámetro nominal 63 mm en PVC corrugado flexible, en zanja, incluyendo la cinta normalizada de señalización, sin incluir excavación, ni relleno posterior, totalmente montada.					
	(Mano de obra)					
O01BL200	Oficial 1ª Electricista	0,250	h.	15,89	3,97	
O01BL210	Oficial 2ª Electricista	0,250	h.	15,49	3,87	
	(Materiales)					
P01DW…	Pequeño material (Cinta señalizadora,...)	1,000	ud	0,85	0,85	
P15AF060	Tubo rígido PVC D=63 mm.	2,000	m.	1,98	3,96	
				Total	12,65	
						12,65
1.7	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/P/20, de central, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.					
	(Mano de obra)					
O01A030	Oficial primera	0,100	h.	13,42	1,34	
O01A070	Peón ordinario	0,100	h.	12,77	1,28	
	(Materiales)					
P01HD1…	Horm.elem. no resist.HM-15/P/20 central	0,150	m3	52,00	7,80	
				Total	10,42	
						10,42
1.8	m2 Pavimento de baldosa hidráulica de cemento acabado superficial en relieve, de 40x40x3,5 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.					
	(Mano de obra)					
O01A030	Oficial primera	0,250	h.	13,42	3,36	
O01A050	Ayudante	0,250	h.	13,06	3,27	
O01A070	Peón ordinario	0,178	h.	12,77	2,27	
	(Maquinaria)					
M03HH…	Hormigonera 200 l. gasolina	0,012	h.	2,31	0,03	
	(Materiales)					
P01AA0…	Arena de río 0/5 mm.	0,033	m3	13,63	0,45	
P01CC2…	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	0,008	t.	117,11	0,94	
P01DW…	Agua	0,009	m3	0,90	0,01	
P25VH1…	Baldosa cemen.reliev.40x40x3,5cm	1,000	m2	11,50	11,50	
P25W015	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	1,000	ud	0,20	0,20	
	(Resto obra)				0,04	
				Total	22,07	
						22,07

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
1.9	ud Arqueta de registro de 77x77x105 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares,incluso la excavación y el relleno perimetral posterior.					
	(Mano de obra)					
O01A030	Oficial primera	3,400	h.	13,42	45,63	
O01A060	Peón especializado	2,500	h.	12,91	32,28	
O01OB...	Oficial 1ª Encofrador	0,350	h.	10,95	3,83	
O01OB...	Ayudante- Encofrador	0,350	h.	10,54	3,69	
	(Materiales)					
P01HC0...	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,350	m3	59,73	20,91	
P01LT020	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	199,000	ud	0,09	17,91	
P01MC...	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM	0,064	m3	67,94	4,35	
P01MC...	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,130	m3	64,98	8,45	
P03AM...	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m…	1,000	m2	1,64	1,64	
P26DW...	Tapaacera fund.80x80 cm	1,000	ud	121,00	121,00	
				Total	259,69	
						259,69
1.10	ud Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluso la excavación y el relleno perimetral posterior.					
	(Mano de obra)					
O01A030	Oficial primera	2,400	h.	13,42	32,21	
O01A060	Peón especializado	1,800	h.	12,91	23,24	
O01OB...	Oficial 1ª Encofrador	0,300	h.	10,95	3,29	
O01OB...	Ayudante- Encofrador	0,300	h.	10,54	3,16	
	(Materiales)					
P01HC0...	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,288	m3	59,73	17,20	
P01LT020	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	133,000	ud	0,09	11,97	
P01MC...	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM	0,035	m3	67,94	2,38	
P01MC...	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,055	m3	64,98	3,57	
P03AM...	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m…	0,810	m2	1,64	1,33	
P26DW...	Tapa acera fund.60x60 cm.	1,000	ud	100,91	100,91	
				Total	199,26	
						199,26
1.11	ud Arqueta de paso, para registro de canalización de fibra óptica, de 40x40x60 cm. de dimensiones interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/20, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluso la excavación y el relleno perimetral posterior.					
	(Mano de obra)					
O01OA...	Oficial primera	2,100	h.	10,85	22,79	
O01OA...	Peón ordinario	1,600	h.	10,37	16,59	
O01OB...	Oficial 1ª Encofrador	0,200	h.	10,95	2,19	
O01OB...	Ayudante- Encofrador	0,200	h.	10,54	2,11	
	(Materiales)					
P01ES0...	Madera pino encofrar 26 mm.	0,016	m3	186,49	2,98	
P01HD1...	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	0,128	m3	41,88	5,36	
P01LT020	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	140,000	ud	0,09	12,60	
P01MC...	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,038	m3	43,21	1,64	
P01MC...	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,059	m3	40,61	2,40	
P01UC0...	Puntas 20x100	0,040	kg	1,03	0,04	
P03AA0...	Alambre atar 1,30 mm.	0,080	kg	1,22	0,10	
P26DW...	Tapa acera fund.40x40 cm C-250	1,000	ud	45,00	45,00	
				Total	113,80	
						113,80

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
	2 OBRA CIVIL EN CALZADA					
2.1	m2 Demolición y levantado de pavimento de M.B.C. de 10/20 cm. de espesor, incluso transporte del material a vertedero.					
	(Mano de obra)					
O01A020	Capataz	0,004	h.	13,62	0,05	
O01A070	Peón ordinario	0,008	h.	12,77	0,10	
	(Maquinaria)					
M05EN...	Retroexcavad.c/martillo rompedor	0,008	h.	67,31	0,54	
M05PN...	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,004	h.	40,33	0,16	
M07CB...	Camión basculante 4x4 14 t.	0,008	h.	36,65	0,29	
M07N060	Canon de escombros a vertedero	0,150	m3	0,33	0,05	
				Total	1,19	
						1,19
2.2	m3 Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.					
	(Mano de obra)					
O01A070	Peón ordinario	0,200	h.	12,77	2,55	
	(Maquinaria)					
M05PN...	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,030	h.	40,33	1,21	
M08RL0...	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	0,200	h.	5,64	1,13	
	(Materiales)					
P01AA0...	Arena de río 0/5 mm.	1,000	t.	8,52	8,52	
				Total	13,41	
						13,41
2.3	m3 Excavación en zanja y o pozo en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.					
	(Mano de obra)					
O01A020	Capataz	0,070	h.	13,62	0,95	
O01A070	Peón ordinario	0,070	h.	12,77	0,89	
	(Maquinaria)					
M05EC...	Excav.hidr.cadenas 135 CV	0,070	h.	54,98	3,85	
M05PN...	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,030	h.	40,33	1,21	
M06MR...	Martillo rompedor hidrá. 600 kg.	0,070	h.	8,37	0,59	
M07CB...	Camión basculante 4x4 14 t.	0,070	h.	36,65	2,57	
M07N070	Canon de tierras a vertedero	0,100	m3	0,31	0,03	
				Total	10,09	
						10,09
2.4	m2 Canalización de telecomunicaciones formada por tres tubos de diámetro nominal 63 mm en PVC corrugado flexible, en zanja, incluyendo la cinta normalizada de señalización, sin incluir excavación, ni relleno posterior, totalmente montada.					
	(Mano de obra)					
O01BL200	Oficial 1ª Electricista	0,250	h.	15,89	3,97	
O01BL210	Oficial 2ª Electricista	0,250	h.	15,49	3,87	
	(Materiales)					
P01DW...	Pequeño material (Cinta señalizadora,...)	1,000	ud	0,85	0,85	
P15AF060	Tubo rígido PVC D=63 mm.	3,000	m.	1,98	5,94	
				Total	14,63	
						14,63

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
2.5	m3 Hormigón en masa HM-12,5/B/32, de 12,5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx 32 mm., elaborado en central en relleno de zanjas, vertido por medios manuales, y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.					
	(Mano de obra)					
O01A030	Oficial primera	0,300	h.	13,42	4,03	
O01A070	Peón ordinario	0,300	h.	12,77	3,83	
	(Materiales)					
P01HD1…	Horm.elem. no resist.HM-15/P/20 central	1,060	m3	52,00	55,12	
				Total	62,98	
						62,98
2.6	t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y betún.					
	(Mano de obra)					
O01A010	Encargado	0,010	h.	14,20	0,14	
O01A030	Oficial primera	0,010	h.	13,42	0,13	
O01A070	Peón ordinario	0,020	h.	12,77	0,26	
	(Maquinaria)					
M03MC…	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	0,010	h.	308,50	3,09	
M05PN…	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,010	h.	40,33	0,40	
M07CB…	Camión basculante 4x4 14 t.	0,010	h.	36,65	0,37	
M08CA…	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,003	h.	33,00	0,10	
M08EA…	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	0,010	h.	79,08	0,79	
M08RT…	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	0,010	h.	38,96	0,39	
M08RV…	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	0,010	h.	60,18	0,60	
	(Materiales)					
P01AF150	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	0,600	t.	7,22	4,33	
P01AF160	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	0,250	t.	7,22	1,81	
P01AF170	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	0,100	t.	7,22	0,72	
P01PC0…	Fuel-oil	8,000	kg	0,39	3,12	
P01PL0…	Betún B60/70 s/camión factoría	0,050	t.	460,50	23,03	
				Total	39,28	
						39,28
	3 SUMINISTRO Y MONTAJE DE FIBRA ÓPTICA					
3.1	PA Suministro y montaje de equipos y cables de fibra óptica según prespuesto parcial adjunto elaborado por la Sección de Informática del Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo.					
	(Medios auxiliares)					
PA_SU…	SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS Y CABLES…	1,000	PA	18.688,68	18.688,68	
				Total	18.688,68	
						18.688,68
	4 SEGURIDAD Y SALUD					
4.1	PA Partida alzada a justificar para seguridad y salud durante la ejecución de las obras, según estudio básico adjunto, incluyendo protecciones individuales y colectivas, señalización provisional, equipos, control de la seguridad en la obra y formación del personal.					
	(Medios auxiliares)					
PA_SS	PARTIDA ALZADA SEGURIDAD Y SALUD	1,000	PA	800,00	800,00	
				Total	800,00	
						800,00
	5 GESTIÓN DE RESIDUOS					
5.1	PA Partida alzada a justificar para la gestión de residuos de construcción y demolición según estudio adjunto.					
	(Medios auxiliares)					
PA_RCD	GESTIÓN DE RESIDUOS RCD	1,000	PA	1.100,13	1.100,13	
				Total	1.100,13	
						1.100,13

Almendralejo, abril de 2015
El arquitecto municipal

Ángel Méndez Baños

Cuadro de precios de Telecomunicaciones nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Cód.	Designación			Importe	
				Parcial (euros)	Total (euros)
	3 SUMINISTRO, MONTAJE Y DESPLIEGUE DE EQUIPOS Y CABLES DE FIBRA ÓPTICA				
DISTRFO144	ud. Suministro y montaje de caja mural exterior de distribución, estanca, con 4 entradas, 8 salidas, panel para 48 conectores y hasta 144 empalmes. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 24 fibras (A) y dos cables armados de exterior de 16 fibras (B y C), de la siguiente forma: 6 empalmes de A a B, 2 empalmes de A a C, 4 conectorizaciones dobles SC/APC para A, 2 conectorizaciones dobles SC/APC para B, 6 conectorizaciones dobles SC/APC para C. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	2,600	h.	16,050	41,73
	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	0,500	h.	15,020	7,51
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Conector tipo SC/APC doble para fibra óptica mono…	12,000	ud.	8,890	106,68
	Caja mural para distribución, estanca, 4 entradas…	1,000	ud.	204,000	204,00
					362,42
TOR28_96	ud. Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 6 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 96 empalmes. Para la segregación doble de 4 de 24 fibras. Incluyendo la terminación de dos cables armados de exterior de 24 fibras (A y B), y un cable armado de exterior de 8 fibras (C), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a C, 4 empalmes de C a B y 20 empalmes de A a B. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	2,300	h.	16,050	36,92
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Torpedo tipo caja para empalmes de fibra óptica c…	1,000	ud.	62,000	62,00
					101,42
TOR20_96	ud. Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 6 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 96 empalmes. Para la segregación doble de 2 de 16 fibras. Incluyendo la terminación de dos cables armados de exterior de 16 fibras (A y B), y un cable armado de exterior de 8 fibras (C), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a C, 4 empalmes de C a B y 12 empalmes de A a B. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	1,600	h.	16,050	25,68
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Torpedo tipo caja para empalmes de fibra óptica c…	1,000	ud.	62,000	62,00
					90,18
TOR12_96	ud. Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 6 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 96 empalmes. Para la segregación de un cable de 16 fibras de entrada a dos cables de 8 fibras de salida. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 16 fibras (A), y dos cables armados de exterior de 8 fibras (B y C), de la siguiente forma: 6 empalmes de A a B, 4 empalmes de A a C, 2 empalmes de B a C, 6 fibras de A y 2 fibras de C reservadas para futuros empalmes. Incluyendo p.p. De materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	1,000	h.	16,050	16,05
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Torpedo tipo caja para empalmes de fibra óptica c…	1,000	ud.	62,000	62,00
					80,55

Cuadro de precios de Telecomunicaciones nº 2

Cód.	Designación			Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
TOR04_96	ud. Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 6 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 96 empalmes. Para la segregación de 4 de 16 fibras. Incluyendo la terminación de un cable armados de exterior de 16 fibras (A), y un cable armado de exterior de 4 fibras (B), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a B y 12 fibras de A reservadas para futuros empalmes. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,500	h.	16,050	8,03
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Torpedo tipo caja para empalmes de fibra óptica c…	1,000	ud.	62,000	62,00
					72,53
TOR04_24	ud. Suministro y montaje de caja de empalme de fusión (torpedo) en arqueta. Con cierre hermético, fabricada en plástico retardante al fuego, 3 entradas/salidas de cable y capacidad para hasta 24 empalmes. Para la segregación de 4 de 8 fibras. Incluyendo la terminación de un cable armados de exterior de 8 fibras (A), y un cable armado de exterior de 4 fibras (B), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a B y 4 fibras de A reservadas para futuros empalmes. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,500	h.	16,050	8,03
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Torpedo tipo caja para empalmes de fibra óptica c…	1,000	ud.	43,000	43,00
					53,53
PIRCT24	ud. Suministro y montaje de armario de exterior electrozincado y pintado, con bastidor de 19'' y 12U de altura y 50cm de fondo. Con zócalo de 30cm, junta hidrófuga inyectada, dispositivo retenedor de puerta con topes, maneta antivandálica, ventilador de techo con termostato dual con rejilla, tejadillo aguas adelante, grados de protección mínimos IP54 e IK10, cierre double-bit con candado, placa para montaje vertical de equipos de acero galvanizado con baño de zinc, traviesa guiacables, y tejadillo. Equipado con una bandeja para parcheo de fibra óptica con 2 paneles con capacidad para 6 conectores tipo SC dobles cada uno. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	2,000	h.	16,050	32,10
	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	2,000	h.	15,020	30,04
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Bandeja de parcheo de fibras ópticas para bastido…	1,000	ud.	43,270	43,27
	Panel frontal para bandeja de parcheo de fibras ó…	2,000	ud.	16,700	33,40
	Armario de exterior con bastidor 19'', 12U de alt…	1,000	ud.	477,000	477,00
					618,31
DISTRFO08	ud. Montaje de caja mural de empalme por fusión y distribución en interior de edificio. Permite alojar en su interior, en compartimentos diferenciados, los acopladores y empalmes correspondientes hasta 4 conectorizaciones dobles SC. Con 2 entradas/salidas de cable mediante prensaestopas y 8 salidas para latiguillos preconectorizados. Cierre mediante tapa abisagrada con junta hermética y llave. Con portaempalmes con capacidad para ocho fibras, protectores de empalme, organizador de cable con bridas y accesorios. Para el acoplamiento de dos secciones de cables de distinto número de fibras: 4 y 6. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 4 fibras (A), y un cable armado de exterior de 6 fibras (B), de la siguiente forma: 4 empalmes de A a B y 1 conectorización doble SC/APC en B. Incluyendo el montaje de un latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre el conector SC/APC y la electrónica de red existente. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,500	h.	16,050	8,03
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Conector tipo SC/APC doble para fibra óptica mono…	1,000	ud.	8,890	8,89
	Caja mural de empalme y reparto interior de hasta…	1,000	ud.	75,000	75,00
					94,42

Cuadro de precios de Telecomunicaciones nº 2

Cód.	Designación			Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
TERMFO8_16	ud. Suministro y montaje de caja mural de empalme por fusión y distribución en interior de edificio. Permite alojar en su interior, en compartimentos diferenciados, los acopladores y empalmes correspondientes hasta 16 conectorizaciones simples SC. Con 2 entradas/salidas de cable mediante prensaestopas y 16 salidas para latiguillos preconectorizados. Cierre mediante tapa abisagrada con junta hermética y llave. Con portaempalmes con capacidad para 16 fibras, protectores de empalme, organizador de cable con bridas y accesorios. Para la terminación de una sección de cable de 8 fibras en 4 contectorizaciones dobles SC. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 8 fibras en 4 conectorizaciones dobles SC/APC. Incluyendo el montaje de 1 módulo SFP en la electrónica de red existente y de 1 latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre un conector SC/APC y el módulo SFP. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	1,000	h.	16,050	16,05
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Conector tipo SC/APC doble para fibra óptica mono…	4,000	ud.	8,890	35,56
	Caja mural para splitter y distribución interior …	1,000	ud.	97,000	97,00
	Latiguillo de fibra óptica SC/APC a LC/APC monomo…	1,000	ud.	5,800	5,80
	Módulo transceptor SFP 1000Base-LX, conector LC	1,000	ud.	184,300	184,30
					341,21
TERMFO6_8	ud. Suministro y montaje de caja mural de empalme por fusión y distribución en interior de edificio. Permite alojar en su interior, en compartimentos diferenciados, los acopladores y empalmes correspondientes hasta 8 conectorizaciones simples SC. Con 2 entradas/salidas de cable mediante prensaestopas y 8 salidas para latiguillos preconectorizados. Cierre mediante tapa abisagrada con junta hermética y llave. Con portaempalmes con capacidad para 8 fibras, protectores de empalme, organizador de cable con bridas y accesorios. Para la terminación de una sección de cable de 6 fibras en 3 contectorizaciones dobles SC. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 6 fibras en 3 conectorizaciones dobles SC/APC. Incluyendo el montaje de 2 módulos SFP en la electrónica de red existente y de 2 latiguillos de fibra óptica full-dúplex entre dos conectores SC/APC y los módulos SFP. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	1,000	h.	16,050	16,05
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Conector tipo SC/APC doble para fibra óptica mono…	3,000	ud.	8,890	26,67
	Caja mural de empalme y reparto interior de hasta…	1,000	ud.	75,000	75,00
	Latiguillo de fibra óptica SC/APC a LC/APC monomo…	2,000	ud.	5,800	11,60
	Módulo transceptor SFP 1000Base-LX, conector LC	2,000	ud.	184,300	368,60
					500,42
TERMFO4_8	ud. Suministro y montaje de caja mural de empalme por fusión y distribución en interior de edificio. Permite alojar en su interior, en compartimentos diferenciados, los acopladores y empalmes correspondientes hasta 8 conectorizaciones simples SC. Con 2 entradas/salidas de cable mediante prensaestopas y 8 salidas para latiguillos preconectorizados. Cierre mediante tapa abisagrada con junta hermética y llave. Con portaempalmes con capacidad para 8 fibras, protectores de empalme, organizador de cable con bridas y accesorios. Para la terminación de una sección de cable de 4 fibras en 2 contectorizaciones dobles SC. Incluyendo la terminación de un cable armado de exterior de 4 fibras en 2 conectorizaciones dobles SC/APC. Incluyendo el montaje de 1 módulo SFP en la electrónica de red existente y de 1 latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre un conector SC/APC y el módulo SFP. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	1,000	h.	16,050	16,05
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Conector tipo SC/APC doble para fibra óptica mono…	2,000	ud.	8,890	17,78
	Caja mural de empalme y reparto interior de hasta…	1,000	ud.	75,000	75,00
	Latiguillo de fibra óptica SC/APC a LC/APC monomo…	1,000	ud.	5,800	5,80
	Módulo transceptor SFP 1000Base-LX, conector LC	1,000	ud.	184,300	184,30
					301,43

Cuadro de precios de Telecomunicaciones nº 2

Cód.	Designación			Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
BAND12_12	ud. Suministro y montaje de bandeja de parcheo de fibra óptica para bastidor de 19" y 1U de altura, con 2 paneles frontales con capacidad para 6 conectores dobles SC cada uno, para un total de 12 conectores dobles SC/APC. Incluyendo el montaje en conmutador de red existente de 4 módulos SFP, y de 4 latiguillos de fibra óptica full-dúplex entre módulos y conectores SC/APC. Incluyendo la terminación en los conectores de un cable de 24 fibras. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	2,000	h.	16,050	32,10
	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	0,500	h.	15,020	7,51
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Conector tipo SC/APC doble para fibra óptica mono…	12,000	ud.	8,890	106,68
	Bandeja de parcheo de fibras ópticas para bastido…	1,000	ud.	43,270	43,27
	Panel frontal para bandeja de parcheo de fibras ó…	2,000	ud.	16,700	33,40
	Latiguillo de fibra óptica SC/APC a LC/APC monomo…	3,000	ud.	5,800	17,40
	Módulo transceptor SFP 1000Base-LX, conector LC	3,000	ud.	184,300	552,90
					795,76
BAND08_12	ud. Suministro y montaje de bandeja de parcheo de fibra óptica para bastidor de 19" y 1U de altura, con 2 paneles frontales con capacidad para 6 conectores dobles SC cada uno, para un total de 8 conectores dobles SC/APC. Incluyendo el montaje en conmutador de red existente de 1 módulo SFP y de 1 latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre módulo y conectores SC/APC. Incluyendo la terminación en los conectores de un cable de 16 fibras. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	1,333	h.	16,050	21,39
	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	0,500	h.	15,020	7,51
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Conector tipo SC/APC doble para fibra óptica mono…	8,000	ud.	8,890	71,12
	Bandeja de parcheo de fibras ópticas para bastido…	1,000	ud.	43,270	43,27
	Panel frontal para bandeja de parcheo de fibras ó…	2,000	ud.	16,700	33,40
	Latiguillo de fibra óptica SC/APC a LC/APC monomo…	1,000	ud.	5,800	5,80
	Módulo transceptor SFP 1000Base-LX, conector LC	1,000	ud.	184,300	184,30
					369,29
BAND04_12	ud. Suministro y montaje de bandeja de parcheo de fibra óptica para bastidor de 19" y 1U de altura, con 1 panel frontal con capacidad para 6 conectores dobles SC, para un total de 4 conectores dobles SC/APC. Incluyendo el montaje en conmutador de red existente de 1 módulo SFP y de 1 latiguillo de fibra óptica full-dúplex entre módulo y conectores SC/APC. Incluyendo la terminación en los conectores de un cable de 8 fibras. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,666	h.	16,050	10,69
	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	0,500	h.	15,020	7,51
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000	ud.	2,500	2,50
	Conector tipo SC/APC doble para fibra óptica mono…	4,000	ud.	8,890	35,56
	Bandeja de parcheo de fibras ópticas para bastido…	1,000	ud.	43,270	43,27
	Panel frontal para bandeja de parcheo de fibras ó…	1,000	ud.	16,700	16,70
	Latiguillo de fibra óptica SC/APC a LC/APC monomo…	1,000	ud.	5,800	5,80
	Módulo transceptor SFP 1000Base-LX, conector LC	1,000	ud.	184,300	184,30
					306,33

Cuadro de precios de Telecomunicaciones nº 2

Cód.	Designación			Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
CABFO24_T	m. Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico por tubo, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 6 subcables de 4 fibras ópticas cada uno, 9/125, tensión de tracción 2.000 N, concentridad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 181 Kg/Km, diámetro máximo exterior 14,1 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,030	h. 16,050	0,48	
	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	0,030	h. 15,020	0,45	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,200	ud. 2,500	0,50	
	Cable de Distribución de Armado Dieléctrico de 24…	1,000	ud. 1,510	1,51	
					2,94
CABFO16_T	m. Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico por tubo, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 4 subcables de 4 fibras ópticas cada uno, 9/125, tensión de tracción 1.450 N, concentridad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 128 Kg/Km, diámetro máximo exterior 12,1 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,030	h. 16,050	0,48	
	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	0,030	h. 15,020	0,45	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,200	ud. 2,500	0,50	
	Cable de Distribución de Armado Dieléctrico de 16…	1,000	ud 1,250	1,25	
					2,68
CABFO08_T	m. Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico por tubo, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 8 fibras ópticas, 9/125, tensión de tracción 1.250 N, concentridad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 130 Kg/Km, diámetro máximo exterior 11,0 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,030	h. 16,050	0,48	
	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	0,030	h. 15,020	0,45	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,200	ud. 2,500	0,50	
	Cable de Distribución de Armado Dieléctrico de 8 …	1,000	ud. 0,950	0,95	
					2,38
CABFO04_T	m. Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico por tubo, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 4 fibras ópticas, 9/125, tensión de tracción 1.100 N, concentridad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 97 Kg/Km, diámetro máximo exterior 9,6 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,030	h. 16,050	0,48	
	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	0,030	h. 15,020	0,45	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,200	ud. 2,500	0,50	
	Cable de Distribución de Armado Dieléctrico de 4 …	1,000	ud. 0,830	0,83	
					2,26

Cuadro de precios de Telecomunicaciones nº 2

Cód.	Designación			Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
CABFO06_G	m. Suministro y montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico grapeado por fachada, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 6 fibras ópticas, 9/125, tensión de tracción 1.250 N, concentricidad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 103 Kg/Km, diámetro máximo exterior 9,8 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,040	h. 16,050	0,64	
	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	0,040	h. 15,020	0,60	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,200	ud. 2,500	0,50	
	Cable de Distribución de Armado Dieléctrico de 6 …	1,000	ud. 0,900	0,90	
					2,64
CABFO04_G	m. Montaje de cable de fibras ópticas de armado dieléctrico grapeado por fachada, no propagador de llama/incendio (IEC 60332-1/-3), libre de halógenos (IEC 60754-1/-2), de baja emisión de humos (IEC 61034) y resistente al fuego (IEC 60331-25). Resistente a roedores. Formado por 4 fibras ópticas, 9/125, tensión de tracción 1.100 N, concentricidad núcleo/revestimiento inferior a 0,6 micras, no circularidad del revestimiento no superior al 1%, no circularidad recubrimiento primario no superior al 5%, peso 97 Kg/Km, diámetro máximo exterior 9,6 mm. Incluyendo p.p. de materiales y medios auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,040	h. 16,050	0,64	
	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	0,040	h. 15,020	0,60	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,200	ud. 2,500	0,50	
	Cable de Distribución de Armado Dieléctrico de 4 …	1,000	ud. 0,830	0,83	
					2,57

Almendralejo, abril de 2015
El Técnico Informático

Jose Juan Iglesias Rebollo

ANEXO I.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.
- 1.1.- Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- 1.2.- Proyecto al que se refiere.
- 1.3.- Descripción del emplazamiento y la obra.
- 1.4.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.
- 1.5.- Maquinaria de obra.
- 1.6.- Medios auxiliares.

2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.
Identificación de los riesgos laborales que van a ser totalmente evitados.
Medidas técnicas que deben adoptarse para evitar tales riesgos.

3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.
Relación de los riesgos laborales que van a estar presentes en la obra.
Medidas preventivas y protecciones técnicas que deben adoptarse para su control y reducción.
Medidas alternativas y su evaluación.

4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.
Trabajos que entrañan riesgos especiales.
Medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir estos riesgos.

5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.
- 5.1.- Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento.
- 5.2.- Otras informaciones útiles para trabajos posteriores.

6.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.

1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es D. Ángel Méndez Baños, y su elaboración ha sido encargada por el Excmo, Ayuntamiento de Almendralejo.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o mas de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	**AMPLIACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA EN ALMENDRALEJO**
Autor del proyecto	Ángel Méndez Baños (arquitecto municipal)
Titularidad del encargo	Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
Emplazamiento	Avda. Pdte. Juan Carlos Rodríguez Ibarra y calles adyacentes
Presupuesto de Ejecución Material	77.448,01 €
Plazo de ejecución previsto	5 meses.
Número máximo de operarios	4
Total aproximado de jornadas	300

1.3.- DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Avenida Presidente Juan Carlos Rodríguez Ibarra C/ Alange, C/ la Zarzuela, C/ Juan Márquez G., C/ Vistahermosa,
Topografía del terreno	Llana o con pendientes despreciables
Edificaciones colindantes	La obra se efectúa en vía pública. Las edificaciones más cercanas son, en su mayor parte viviendas y locales comerciales.
Suministro de energía eléctrica	Existente
Suministro de agua	Existente
Sistema de saneamiento	Existente
Servidumbres y condicionantes	Es de prever que durante la ejecución de las obras se produzcan hallazgos o encuentros con elementos de diversos servicios urbanos. Por otro lado, deben garantizarse los tránsitos peatonales y rodados a lo largo de todas las vías por las que se tenderá la canalización proyectada.
OBSERVACIONES:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES	
Demoliciones	Pavimentos, acerado y calzada.
Movimiento de tierras	Excavaciones de zanjas y arquetas
Cimentación y estructuras	No se prevén
Cubiertas	No se prevén
Albañilería y cerramientos	Ejecución de arquetas de fábrica de ladrillo
Acabados y pavimentación	Los acerados contarán con solado de baldosas hidráulicas idénticas a las existentes. En las franjas de aparcamiento se repondrán los adoquinados sobre solera de hormigón.. Los cruces de calzada, una vez rellenas las zanjas con hormigón en masa, se pavimentarán con aglomerado asfáltico.

Instalaciones	Tendido de canalización para la ampliación de red de fibra óptica. Conexiones con la red existente. Tendido de cable.
Jardinería	Reposición de tierra vegetal/ especies afectadas.

1.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIENICOS	
X	Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
	Duchas con agua fría y caliente.
X	Retretes.
OBSERVACIONES: 1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.	

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria mas cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Centro de Salud San Roque (S.E.S.)	200 m
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Tierra de Barros de Almendralejo	2 Km.
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital de Mérida	25 Km.
OBSERVACIONES:		

1.5.- MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA			
	Grúas-torre	X	Hormigoneras
	Montacargas	X	Camiones
X	Maquinaria para movimiento de tierras		Cabrestantes mecánicos
X	Sierra circular		
OBSERVACIONES:			

1.6.- MEDIOS AUXILIARES.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características mas importantes:

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERISTICAS
Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
Andamios tubulares apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar.

		Separación de la pared en la base = ¼ de la altura total.
X	Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m: I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V. I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será ≤ 80 Ω.
OBSERVACIONES:		

TRABAJOS PREVIOS. Vallado y señalización

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra quede inaccesible para personas ajenas a la obra. Del mismo modo, es necesaria la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra. Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

Cierre: Las zonas directamente afectadas por la obra permanecerán cerradas fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

Iluminación: Por las características de la obra y los horarios de trabajo no se prevé que sea necesaria la instalación de iluminación permanente o adicional de obra.

Señalización: mediante paneles en el acceso de la obra, tanto en la entrada por el vallado exterior como en la zona de entrada, con los pictogramas normalizados y, como mínimo, con señales de “prohibido el acceso a personal no autorizado” “uso obligatorio del casco” y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra. Cartel informativo ubicado en la puerta de acceso al módulo higiénico en el que se indique los teléfonos de interés y en el que, como mínimo, figuren los teléfonos de urgencias: (servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales) y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de a empresa contratista y subcontratistas.

2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborables que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

	RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
X	Derivados de la rotura de instalaciones existentes	X	Neutralización de las instalaciones existentes
X	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	X	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
OBSERVACIONES:			

3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra y las restantes a tareas específicas que se ejecutarán en el transcurso de la misma .

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al mismo nivel	
X	Caídas de operarios a distinto nivel	
X	Caídas de objetos sobre operarios	
X	Caídas de objetos sobre terceros	
X	Choques o golpes contra objetos	
X	Trabajos en condiciones de humedad	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Cuerpos extraños en los ojos	
X	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		**GRADO DE ADOPCIÓN**
X	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra y en los lugares de trabajo	Permanente
X	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente
X	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
X	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
X	Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
X	Cintas de señalización y balizamiento	Complementaria al vallado
X	Vallado del perímetro completo de la obra	Permanente
X	Protección de zonas de paso de peatones con pasarelas o chapas rígida sobre aceras	Permanente
X	Protección de zanjas, pozos y huecos con barandillas o tapas (chapa o madera)	Permanente
X	Colocación de topes de final de recorrido para vehículos	Permanente
X	Adopción de taludes o entibado de zanjas de mas de 2 metros de profundidad	Permanente
X	Limitación de aproximamiento de vehículos pesados a los bordes de las zanjas (2P)	Permanente
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	Permanente
X	Evacuación de escombros y tierra desalojada	Frecuente

X	Escaleras auxiliares	Ocasional
X	Información específica	para riesgos concretos
X	Cursos y charlas de formación	Frecuente

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		**EMPLEO**
X	Cascos de seguridad	Permanente
X	Calzado protector (botas con puntera y plantilla de seguridad)	Permanente
X	Botas de agua	Trabajos suelo con agua
X	Ropa de trabajo	Permanente
X	Traje de agua	Con tiempo de lluvia
X	Gafas de seguridad	Riesgo proyección partículas
X	Protectores auditivos	Trabajo equipos neumáticos
X	Arnés de seguridad	Trabajos en altura (> 2 m)
X	Chaleco reflectante	Permanente
X	Guantes adecuados al tipo de trabajo (cuero, goma, ...)	Ocasionalmente
X	Mandil de cuero	Trabajo equipos neumáticos
X	Mascarilla de filtración mecánica (polvo)	Operaciones polvorientas
X	Faja lumbar	Manejo cargas pesadas
OBSERVACIONES:		

TRABAJOS EN VÍA PÚBLICA

RIESGOS IDENTIFICADOS

- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a diferentes niveles.
- Los inherentes a los trabajos que se desarrollen.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

* Para capataces y encargados.

- Verificar que los trabajos se realizan con las medidas de prevención adecuadas y la señalización necesaria, y que se han efectuado las preceptivas comunicaciones a los organismos competentes.
- Supervisar el correcto estado y ubicación de los diferentes medios de protección y señalización que en todo caso cumplirán con la normativa que corresponda (Dirección General de Carreteras/Administración Local):
    - Vallas de protección y señalización.
    - Conos de balizamiento.
    - Cintas delimitadoras de la zona de trabajo.
    - Señales de limitación de velocidad y/o paso estrecho.
    - Señal permanente de peligro (triángulo "Obras").
    - Luces Intermitente, etc.

- En función del grado de ocupación de la calzada y de los criterios que establezca la normativa, solicite, cuando sea necesario, la desviación de vehículos por otras calles, para garantizar la realización de los trabajos con total seguridad.
- Valorar la posible interrupción de los trabajos cuando existan condiciones atmosféricas adversas.
- Al realizar excavaciones, obtener información previa sobre las posibles conducciones de gas, agua, electricidad, etc. que existan en las inmediaciones.
- Comprobar que se han delimitado y protegido convenientemente las posibles aperturas en el suelo que pueden ocasionar caídas a diferentes niveles (Zanjas, cámaras de registro, etc.).
- Asegurarse de la adecuada capacitación de los trabajadores que van a desarrollar los trabajos encomendados.

***** Para trabajadores.

- Seguir las instrucciones y recomendaciones de la Empresa.
- Utilizar los Equipos de Protección Individual, manteniéndolos en buenas condiciones y dando cuenta inmediatamente de los desperfectos observados.

- Utilizar uniformes de destacada visibilidad, especialmente en tareas realizadas de noche o con escasa visibilidad (Chalecos y brazaletes con tiras reflectantes).
- Prestar atención especial al cruzar la calle, vigilando la circulación habitual de los vehículos.
- Colaborar en la revisión del estado de los vehículos al comenzar la jornada y dar cuenta rápidamente de todas las averías detectadas.
- En trabajos efectuados con ayuda de vehículos evitar situarse por delante o detrás de los mismos.
- Utilizar los utensilios y herramientas adecuadas para cada tarea, de forma segura y ordenada.
- Evitar situaciones de riesgo durante la ejecución de los trabajos, evitando las bromas y distracciones.
- Respetar el área de trabajo señalizada por el desarrollo de los trabajos y ubicación de las herramientas y otros útiles de trabajo.
- Dar cuenta de cualquier tipo de anomalía, incidente o accidente que tenga lugar durante la jornada laboral.

EMPLEO DE PALA - RETROEXCAVADORA

RIESGOS

- Atropello de personas.
- Vuelco de la máquina.
- Choque con otras máquinas.
- Atrapamiento.
- Caída y proyección de materiales.
- Caída de personal desde la cabina.
- Contactos con líneas eléctricas (aéreas y subterráneas).

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Revisión periódica de las señalizaciones ópticas y acústicas de la máquina.
- Limitación de la presencia de personal en el radio de acción de la máquina.
- Prohibición total para la utilización de la máquina como elemento de transporte y elevación de personal.
- Respetar las normas indicadas por el fabricante.
- Prohibición de abandonar o estacionar la máquina en rampas o pendientes.
- Se impide el trabajo de la máquina en zonas de excesivo desnivel o pendiente que entrañen peligro para la estabilidad del vehículo.
- Prohibición de circulación a velocidad excesiva o por zonas no previstas para ello.
- Informar al conductor de la existencia de otra/s máquinas que puedan interferir en sus maniobras.
- Evitar movimientos bruscos e inesperados.
- Prestar la máxima atención cuando se prevea la proximidad de líneas eléctricas por riesgo de electrocución por contacto directo.
- Circular con la cuchara de la retro plegada.

EMPLEO DE CAMIONES

RIESGOS

- Vuelcos.
- Golpes.
- Colisiones.
- Atropellos y apisonamiento del personal.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Revisión periódica de frenos y neumáticos.
- No permitir el acceso a las rampas de más de un vehículo.
- Respetar todas las normas del código de circulación.
- Cumplir las normas indicadas por el fabricante.
- No permitir la aproximación del personal al camión con el basculante elevado.
- No efectuar maniobras bruscas ni inesperadas.

OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA DE MATERIAL

RIESGOS

- Atrapamiento de manos.
- Caída de cargas en elevación por rotura de las eslingas, eslingado incorrecto o rotura de elementos de sujeción.
- Caída o desplome de la carga durante su recepción.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Todas las eslingas o cables de acero cumplirán con la Normativa Europea en materia de seguridad, en lo referente a sus características mecánicas.
- El ángulo de amarre de la carga será como máximo de 90º.
- Se colocarán guardacantos en las aristas vivas de los materiales a elevar.
- Se controlará la duración y estado de cables y eslingas de una forma periódica.
- Las horquillas portapalet no se utilizarán para transportar materiales sueltos o simplemente apoyados, estos materiales se elevarán mediante cubilotes, cajones o bateas con malla inmovilizadora.
- Se prohibirá la presencia de personal en la vertical de la zona de descarga.

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y APERTURA DE ZANJAS

RIESGOS

- Caídas de personal a distintos niveles.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas y golpes producidos por las herramientas de trabajo.
- Proyección de fragmentos de partículas.
- Ruidos y vibraciones procedentes de la utilización de martillo neumático.
- Ambientes polvorientos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se señalizarán correctamente todas las zonas de trabajo para evitar la caída de objetos y personal a las zanjas.
- Utilizar topes de protección cuando sea necesario.
- Cuando sea necesario, taluzar o apuntalar las zanjas para evitar riesgos de derrumbamiento.
- Limitar los acopios en la proximidad de los bordes de las zanjas.

EMPLEO DE CAMIÓN - PLUMA

RIESGOS

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Atropellos de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes de la carga a paramentos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Antes de iniciar las maniobras de carga/descarga, instalar calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas del camión y extender los gatos hidráulicos.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohibe sobrepasar la carga máxima fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá, en todo momento, a la vista la carga suspendida.
- Se respetarán todas las normas prescritas anteriormente para vehículos de tracción a motor.
- Se prohibe arrastrar cargas con el camión-grúa.
- Se limitara la presencia de personal en las inmediaciones de camión-grúa.
- Se prohíbe la permanencia de personas bajo la carga en suspensión.
- El encargado del manejo de la grúa tendrá la capacitación adecuada.

TRABAJOS DE HORMIGONADO, SOLADOS Y EJECUCIÓN DE FIRMES

RIESGOS

- Desprendimiento por el mal apilado del material.
- Golpes y cortes (claveteo de puntas, manejo de tablones y ferralla).
- Caídas de personas a la misma y distinta altura.
- Cortes al utilizar la mesa de sierra circular.
- Problemas dermatológicos por contactos con el cemento y los desencofrantes.
- Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes.
- Caídas de objetos al mismo y diferentes niveles.
- Proyección de partículas a ojos y otras partes del cuerpo.
- Dermatosis por contacto con los cementos
- Ambiente polvoriento .

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitar las zonas de peligro con vallas o cintas
- Utilizar guantes apropiados al tipo de trabajo.
- Zona de trabajo limpia y ordenada.
- Corte de piezas de pavimento por vía húmeda, para evitar la proyección de fragmentos y la producción de polvo.
- Utilizar máquinas certificadas.
- Empleo y conservación adecuada de los EPI,s.

MANIPULACIÓN DE ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN

RIESGOS

- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Cortes en las manos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Trabajar, siempre que sea posible, con tensiones de seguridad (12 v ó 24 v).
- Zona de trabajo bien iluminada, limpia, ordenada y LIBRE DE HUMEDAD.
- Máquinas eléctricas con toma de tierra y doble aislamiento.
- No trabajar con líneas en tensión.
- Equipos de trabajo con doble aislamiento y marcado CE.

PEQUEÑA MAQUINARIA DE OBRA: DÚMPER
RIESGOS
- Vuelco de la máquina durante el vertido. - Vuelco de la máquina en tránsito. - Atropello de personas. - Choques por falta de visibilidad. - Ruidos y vibraciones. - Los derivados de respirar el CO del motor. - Caída de materiales.
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS
- Personal especialista en el manejo de estas máquinas. - Comprobación de los niveles y presión de neumáticos. - No cargar el cubilote por encima de su carga máxima. - No transportar personas en el dúmper. - Respetar las señales de circulación. - Poseer el carnet clase B y no circular a mas de 20 km/h. **-** Utilización correcta de los EPI's y todas las medidas de protección colectivas.

PEQUEÑA MAQUINARIA DE OBRA: HORMIGONERA (eléctrica)
RIESGOS
- Atrapamientos. - Electrocución. - Golpes con elementos móviles. - Vuelcos y atropellamientos al cambiarla de emplazamiento. - Polvo y ruido.
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS
- Se colocará la máquina en lugar estable y seguro. - La hormigonera tendrá protegida sus partes móviles mediante carcasas metálicas, para evitar los riesgos de Atrapamiento. - Todas las partes metálicas estarán conectadas a tierra. - La botonera será estanca, para evitar contactos eléctricos. - Los cambios de ubicación de la hormigonera se realizarán de una forma segura y, siempre que sea posible, mediante medios mecánicos. **-** Utilización correcta de los EPI's y todas las medidas de protección colectivas.

PEQUEÑA MAQUINARIA DE OBRA: VIBRADOR DE HORMIGÓN
RIESGOS
- Caídas al mismo y distinto nivel. - Descargas eléctricas (si es eléctrico). - Vibraciones y ruido. - Salpicaduras de lechada a los ojos.
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS
- La operación se realizará desde una posición estable. - El cable de alimentación eléctrica estará protegido en zonas de paso. - Utilización correcta de los EPI's y todas las medidas de protección colectivas.

PEQUEÑA MAQUINARIA DE OBRA: MARTILLO NEUMÁTICO
RIESGOS
- Ruidos y vibraciones. **-** Polvo ambiental. - Sobreesfuerzo. - Proyección de fragmentos. - Contacto eléctrico.
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS
- Los operarios se turnarán cada hora para no recibir un número de vibraciones excesivo. - Revisiones médicas periódicas de los trabajadores que utilicen habitualmente esta herramienta. - Utilización correcta de los EPI's (en espacial auriculares, guantes y mandil) y todas las medidas de protección colectivas.

PEQUEÑA MAQUINARIA DE OBRA: AMOLADORA MANUAL
RIESGOS
- Golpes con elementos móviles. - Cortes con el disco de corte. - Quemaduras por contacto con el motor. - Polvo y ruido. - Electrocución.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS
- Utilización de guantes apropiados para la labor a desarrollar. - Utilización de mascarillas antipolvo, cuando se produzcan ambientes polvorientos. - Botas de puntera reforzada. - Medios de protección eléctrica. **-** Utilización correcta de los EPI's y todas las medidas de protección colectivas.

PEQUEÑA MAQUINARIA DE OBRA: "RANA" COMPACTADORA
RIESGOS
- Atrapamientos con las transmisiones de la máquina - Aplastamientos por la propia máquina - Sobreesfuerzos - Proyección de objetos - Golpes - Ruido y vibraciones
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS
- No retirar ninguna carcasa de protección. - Colocar los pies a una distancia prudencial del pisón de la rana. - Guiar la rana frontalmente, evitando movimientos laterales - Solo será utilizada por personal capacitado - Vigilar que el trabajo se efectúe con la espalda lo mas recta posible.

COLOCACIÓN DE CONDUCCIONES
RIESGOS
- Desplome de terreno. - Golpes y cortes. - Caídas de personas a la misma y distinta altura. - Atrapamientos. - Problemas dermatológicos por contactos. - Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes. **-** Caídas de objetos al mismo y diferentes niveles. - Proyección de partículas a ojos y otras partes del cuerpo.
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitar las zonas de peligro con vallas o cintas
- Utilizar guantes apropiados al tipo de trabajo.
- Zona de trabajo limpia y ordenada.
- Utilización de calzado con puntera reforzada.
- Utilizar máquinas certificadas en labores de relleno
- Empleo y conservación adecuada de los EPI,s y Protecciones Colectivas.

EJECUCIÓN DE ARQUETAS (Tareas de albañilería)

RIESGOS

- Caída de personal al mismo nivel.
- Caídas y golpes producidos por las herramientas de trabajo.
- Proyección de fragmentos de partículas.
- Ambientes polvorientos.
- Cortes, golpes y choques en cabeza, manos y pies.
- Pinchazos con objetos punzantes.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se señalizarán correctamente todas las zonas de trabajo para evitar la caída de objetos y personal.
- Cuando el ambiente adquiera una alta concentración de polvo se procederá al riego de la zona que lo produzca y los trabajadores utilizarán mascarillas protectoras.
- Utilización de guantes de cuero para evitar pinchazos y heridas producidas por elementos múltiples.
- Utilización correcta de todos los E.P.I.'S que se detallan en el punto 5 del presente estudio.

4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura. Calzado de seguridad.
Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	
Que impliquen el uso de explosivos	
Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	No realizar trabajos superpuestos a la carga de material pesado. Uso adecuado de eslingas para el trasporte de material pesado.
OBSERVACIONES:	

5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.

5.1.- ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.

No se prevén por no considerarlos necesarios en esta obra.

6.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

GENERAL

[] Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
[] Reglamento de los Servicios de Prevención.	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
[] Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (transposición Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
[] Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
[] Modelo de libro de incidencias.	Orden	20-09-86	M.Trab.	13-10-86
Corrección de errores.	--	--	--	31-10-86
[] Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
[] Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.	Orden	20-05-52	M.Trab.	15-06-52
Modificación.	Orden	19-12-53	M.Trab.	22-12-53
Complementario.	Orden	02-09-66	M.Trab.	01-10-66
[] Cuadro de enfermedades profesionales.	RD 1995/78	--	--	25-08-78
[] Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.	Orden	09-03-71	M.Trab.	16-03-71
Corrección de errores. (derogados Títulos I y III. Titulo II: cap: I a V, VII, XIII)	--	--	--	06-04-71
[] Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica.	Orden	28-08-79	M.Trab.	--
Anterior no derogada.	Orden	28-08-70	M.Trab.	05→09-09-70
Corrección de errores.	--	--	--	17-10-70
Modificación (no derogada), Orden 28-08-70.	Orden	27-07-73	M.Trab.	
Interpretación de varios artículos.	Orden	21-11-70	M.Trab.	28-11-70
Interpretación de varios artículos.	Resolución	24-11-70	DGT	05-12-70
[] Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M.Trab.	--
[] Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	--	02-11-89
[] Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
[] Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.	Orden	31-10-84	M.Trab.	07-11-84
Corrección de errores.	--	--	--	22-11-84
Normas complementarias.	Orden	07-01-87	M.Trab.	15-01-87
Modelo libro de registro.	Orden	22-12-87	M.Trab.	29-12-87
[] Estatuto de los trabajadores.	Ley 8/80	01-03-80	M-Trab.	-- -- 80
Regulación de la jornada laboral.	RD 2001/83	28-07-83	--	03-08-83
Formación de comités de seguridad.	D. 423/71	11-03-71	M.Trab.	16-03-71

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)

[] Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).	RD 1407/92	20-11-92	MRCor.	28-12-92
Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.	RD 159/95	03-02-95		08-03-95
Modificación RD 159/95.	Orden	20-03-97		06-03-97
[] Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 773/97	30-05-97	M.Presid.	12-06-97
[] EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
[] Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[] Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[] Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[] Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

[] Disp. min. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 1215/97	18-07-97	M.Trab.	18-07-97
[] MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	31-10-73	MI	27→31-12-73
[] ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
[] Reglamento de aparatos elevadores para obras.	Orden	23-05-77	MI	14-06-77
Corrección de errores.	--	--	--	18-07-77
Modificación.	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
Modificación.	Orden	16-11-81	--	--
[] Reglamento Seguridad en las Máquinas.	RD 1495/86	23-05-86	P.Gob.	21-07-86
Corrección de errores.	--	--	--	04-10-86
Modificación.	RD 590/89	19-05-89	M.R.Cor.	19-05-89
Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.	Orden	08-04-91	M.R.Cor.	11-04-91
Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).	RD 830/91	24-05-91	M.R.Cor.	31-05-91
Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).	RD 245/89	27-02-89	MIE	11-03-89
Ampliación y nuevas especificaciones.	RD 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92
[] Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).	RD 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92
[] ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.	Orden	28-06-88	MIE	07-07-88
Corrección de errores, Orden 28-06-88	--	--	--	05-10-88
[] ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas	RD 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96

Almendralejo, marzo de 2.015

El Arquitecto Municipal

Ángel Méndez Baños

ANEXO II.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMENDRALEJO

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

(Real Decreto 105/2008)

1.ANTECEDENTES.

Fase de Proyecto. Proyecto de Ejecución.

Título. AMPLIACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA

Promotor: Ayuntamiento de Almendralejo

Generador de los Residuos: Ayuntamiento de Almendralejo.

Poseedor de los Residuos: Contratista a determinar

Técnico Redactor del Estudio de Gestión de Residuos:
Ángel Méndez Baños. Arquitecto Municipal. Ayuntamiento de Almendralejo (Badajoz)

2.CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

1- Identificación de los residuos que se van a generar. (según Orden MAM/304/2002)

2- Medidas para la prevención de estos residuos.

3- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

4- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc…

5- Pliego de Condiciones.

6- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

3.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR. IDENTIFICACIÓN DE LOS MISMOS, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER) PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.

3.1.- GENERALIDADES.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

3.2.- CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

3.3.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Obra Demolición, Rehabilitación, Reparación o Reforma: (No es el caso)

Se deberá elaborar un inventario de los residuos peligrosos.

Obra Nueva:

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de **10 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido**, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	730,00m²*	
Volumen de resíduos (S x 0,10)	73,00m³	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,20Tn/m³	
Toneladas de residuos	87,60Tn	
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	230,00m³	
Presupuesto estimado de la obra	70.000,00€	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	4.800,00€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

** Se ha estimado que esta superficie como el producto de la longitud de nuevas canalizaciones (1750 m) por la anchura de la zanja (0.40 m)*

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		276,00	1,20	230,00

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,020	1,75	1,30	1,35
2. Madera	0,010	0,88	0,60	1,46
3. Metales	0,015	1,31	1,50	0,88
4. Papel	0,003	0,26	0,90	0,29
5. Plástico	0,015	1,31	0,90	1,46
6. Vidrio	0,005	0,44	1,50	0,29
7. Yeso	0,002	0,18	1,20	0,15
TOTAL estimación	0,070	**6,13**		**5,87**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,090	7,88	1,50	5,26
2. Hormigón	0,120	10,51	1,50	7,01
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,630	55,19	1,50	36,79
4. Piedra	0,050	4,38	1,50	2,92
TOTAL estimación	0,900	**78,84**		**51,98**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,020	1,75	0,90	1,95
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,010	0,88	0,50	1,75
TOTAL estimación	0,030	**2,63**		**3,70**

3.4.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras. Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización. Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los

residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero. La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión. No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización. Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición. Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios. El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión. El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella. Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con

claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

.- Acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito. De modo que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su uso, con el fin de evitar que la rotura de piezas genere la producción de nuevos residuos.

.- No se permitirá el lavado de las cubas de los camiones hormigonera. De modo que deberán volver a la planta de la que provengan. Que estará preparada y dispondrá de lugares adecuados para realizar la práctica del lavado, evitando así vertidos accidentales de aguas alcalinizadas. (aguas con lechada de cemento).

3.5.- OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

.- Medidas de reutilización previstas.

Se ha considerado la reutilización de la mayor parte (90%) de las tierras procedentes de la excavación reubicándolas en la misma parcela, normalmente como relleno de las zanjas a ejecutar para ampliación de las instalaciones de saneamiento, abastecimiento de agua y electricidad. El volumen de tierras a reutilizar se estima en.60.59 m³, con un peso aproximado de 108 t.

Los materiales no susceptibles de valoración in situ se transportarán a través de un gestor autorizado a la planta de reciclaje o tratamiento para que se proceda a su valorización.

Los residuos generados por el desbroce serán transportados directamente a vertedero.

.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, **l**os residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	**40,00 T**
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Dado que en la obra objeto de este estudio no se superan las cantidades anteriores, no es necesario disponer de contenedores independientes para ningún tipo de residuos. *No obstante, dada la naturaleza de la obra se recomienda separar en un contenedor independiente las baldosas demolidas.*

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Extremadura para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

El Municipio de Almendralejo dispone de planta de gestión de RCD.

.- Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,75
2. Madera				
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,88
3. Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
17 04 03	Plomo			0,00
17 04 04	Zinc			0,00
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,00
17 04 06	Estaño			0,00
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
4. Papel				
20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,26
5. Plástico				
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,31
6. Vidrio				
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,44
7. Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,18

RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón				
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	10,51
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00

4. Piedra				
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		4,38
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**
1. Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros				
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)			
17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Depósito Seguridad		0,00
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Depósito Seguridad		0,00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Depósito Seguridad		0,00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Reciclado		0,00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento		0,00
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento		0,00
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,00
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,00
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00
15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento		0,00

4.- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc…

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, 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, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje “in situ”
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

5.- Pliego de Condiciones.

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

a) Estimación de los residuos que se van a generar.
b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc…
e) Pliego de Condiciones
f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Extremadura, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

.- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

.- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

.- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

.- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

.- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

.- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

.- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

.- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

.- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

.- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

.- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

.- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

.- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

.- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

.- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

.- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

.- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

.- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Extremadura.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

6.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs. (Este presupuesto, formará parte del PEM de la Obra, en capítulo aparte).

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros “Costes de Gestión”, cuando estén oportunamente regulados, que incluye los siguientes:

6.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.

6.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.

6.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m^3)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m^3)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	230,00	1,67	384,10	0,5487%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,5487%**
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	51,98	4,00	207,90	0,2970%
RCDs Naturaleza no Pétrea	5,87	6,00	35,24	0,0503%
RCDs Potencialmente peligrosos	3,70	90,00	332,88	0,4755%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				**0,8229%**

.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	0,00	0,0000%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	140,00	0,2000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**1.100,13**	**1,5716%**

Almendralejo (Badajoz), marzo de 2015
El Arquitecto.

Fdo: Ángel Méndez Baños.