

PLAN DE DESPLIEGUE DE RED DE ALIMENTACIÓN DE FIBRA ÓPTICA EN LA POBLACIÓN DE VEJER DE LA FRONTERA



CONTENIDO

1	MEMORIA.....	5
1.1	DATOS DEL PROMOTOR.....	5
1.2	OBJETO DEL PROYECTO.....	5
1.3	CONSIDERACIONES PRELIMINARES	6
1.4	ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA	6
1.4.1	INTRODUCCIÓN.....	6
1.4.2	ELEMENTOS DE INTERCONEXIÓN CON PROVEEDORES.....	7
1.4.3	ELEMENTOS DE CAPTACIÓN Y ADAPTACIÓN DE SEÑALES RF.....	7
1.4.4	CPD PRINCIPAL. CORE	7
1.4.5	SEGMENTOS DE RED. DEFINICIÓN Y DISPONIBILIDAD.....	8
1.4.6	ELEMENTOS DE RED PASIVA	9
1.4.7	ELEMENTOS DE RED ACTIVA	11
1.5	BUDGET ÓPTICO.....	13
1.6	SUMINISTRO ELÉCTRICO	14
1.7	PROVISIÓN DE SERVICIOS	15
1.7.1	Mayorista.....	15
1.7.2	Minorista.....	16
1.8	TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA.....	16
1.8.1	PUNTOS DE SEGREGACIÓN (CD y CTO).....	38
1.8.2	PUNTO DE REGENERACIÓN.....	38
1.8.3	PUNTO DE EXTENSIÓN.....	38
1.8.4	PUNTO DE ILUMINACIÓN DE RED.....	38
1.9	INFRAESTRUCTURA	38
1.9.1	Infraestructura Existente	38
1.9.2	Puentes	39
1.9.3	Obra Civil.....	39
1.9.4	Arquetas.....	39
1.10	METODOLOGÍA DE INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA	39

PLAN DE DESPLIEGUE DE RED DE ALIMENTACIÓN DE FIBRA ÓPTICA EN LA POBLACIÓN DE VEJER DE LA FRONTERA

1.10.1	Trabajos previos.....	40
1.10.2	Instalación y tendido de fibra óptica	40
1.10.3	Cruces Aéreos	41
1.10.4	Tendido aéreo	41
1.10.5	Tendido por fachada	43
1.10.6	Trabajos posteriores al tendido de cable.....	44
1.10.7	Instalación en arquetas o cámaras	48
1.10.8	Identificación del cableado	49
1.11	CONTROL DE CALIDAD	49
2	PLIEGO DE CONDICIONES.....	50
2.1	CONDICIONES PARTICULARES.....	50
2.1.1	Características del cable.....	50
2.1.2	Características de otros componentes pasivos.....	52
2.1.3	Características de los componentes activos	59
2.1.4	Pruebas sobre el cable de fibra óptica.....	66
2.1.5	2.1.4 Obra civil	78
2.2	CONDICIONES GENERALES.....	79
2.2.1	Reglamento y normas anexas.	79
2.2.2	Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.....	86
2.3	SECRETO DE LAS COMUNICACIONES	87
3	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	88
3.1	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	88
3.1.1	INTRODUCCIÓN.....	88
3.1.2	DERECHOS Y OBLIGACIONES.....	89
3.1.3	SERVICIOS DE PREVENCIÓN.	95
3.1.4	CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.	96
3.2	DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	97
3.2.1	INTRODUCCIÓN.....	97
3.2.2	OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.	97
3.3	DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	98



3.3.1	INTRODUCCIÓN.....	98
3.3.2	OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.	99
3.4	DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.	105
3.4.1	INTRODUCCION.....	105
3.4.2	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	106
3.4.3	DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	116
3.5	DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.	117
3.5.1	INTRODUCCIÓN.....	117
3.5.2	OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.....	118
4	IMPACTO AMBIENTAL.....	119
4.1	AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE.....	119
4.1.1	AFECCIONES DERIVADAS DURANTE LA OBRA CIVIL.....	119
4.1.2	RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA EXPLOTACIÓN.....	120
4.2	INCIDENCIA AMBIENTAL.....	120
4.3	INCIDENCIA SOBRE EL MEDIOATMOSFÉRICO.....	120
4.3.1	POLVO.....	120
4.3.2	RUIDOS.....	120
4.4	INCIDENCIAS SOBRE EL MEDIO HÍDRICO.....	121
4.5	SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	121
4.6	CONCLUSIONES.....	121
5	PLANOS.....	¡Error! Marcador no definido.
5.1	DETALLE ARQUETA PARA CAJA DE DISTRIBUCIÓN.....	122
5.2	ESQUEMA BÁSICO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA.....	123
5.3	ESQUEMA DE RED.....	124
5.4	RACK E INTERCONEXIÓN CON PROVEEDORES.....	125
6	PRESUPUESTO.....	126



1 MEMORIA

1.1 DATOS DEL PROMOTOR

Nombre o razón social: LA JANDA COMUNICACIONES

Dirección: Calle San Ambrosio 26

Población: Vejer de la Frontera (Cádiz)

Código Postal: 11150

Teléfono: 856 009 700

CIF: B11808987

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

La Janda Comunicaciones tiene previsto dotar de cobertura con esta red de acceso de nueva generación a aproximadamente a 800 unidades inmobiliarias de Vejer de la Frontera, dando cobertura al 100% de la localidad.

Previamente al inicio del despliegue se ha realizado por parte del personal técnico de La Janda Comunicaciones un anteproyecto del diseño de la red de alimentación y una asignación de zonas a cubrir por cada uno de los árboles de alimentación que parten de la Central cabecera.

El objeto y alcance del presente proyecto es definir el tendido y empalmes de fibra óptica necesarios para crear:

- Una red óptica de alimentación FTTH (Fiber To The Home – Fibra Hasta El Hogar), que, distribuirá servicios de acceso a Internet, Televisión, Telefonía y comunicaciones en general a toda la población. La topología de esta red será ‘estrella’ sin redundancia.

LA RED, se diseñará con un objetivo estratégico de poder ser ampliados en un futuro. Inicialmente, se descarta la interconexión de la red con la de cualquier otro operador de igual o diferente rango (relaciones de peering), pero se reserva para la fase de ejecución la posibilidad de interconexión con la red o redes de proveedores mayoristas de servicio.

Se definen también las especificaciones técnicas de los materiales y equipos, así como las pruebas a realizar para el tendido de la fibra óptica.

1.3 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Para llevar a cabo el diseño del trazado, se ha tenido en cuenta:

- Reducir el tiempo de ejecución.
- Cumplimiento de las normativas generales, regionales y locales para la ejecución de este tipo de obras.
- Sobredimensionamiento de la red para soportar un posible crecimiento de la misma.

Se trata de un tramo urbano que permite el tendido la fibra óptica sobre fachada o aéreo, si bien en determinados puntos indicados en los planos, será necesario la ejecución de pequeña obra civil para la instalación de arquetas de registro.

1.4 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA

1.4.1 INTRODUCCIÓN

Tecnológicamente se utilizará el estándar GPON, que básicamente consiste en la unión óptica entre las dependencias del operador (OLT – Optical Line Termination) y las del abonado (ONT – Optical Network Termination) vía una red pasiva, compuesta únicamente de cables de fibra óptica y divisores ópticos, también llamados splitters.

La capacidad total por interfaz GPON, en configuración asimétrica, es de 2.5 Gbps en el enlace descendente (OLT!ONT) y 1.25 Gbps en el enlace ascendente (ONT!OLT).

Con una previsión máxima de 64 usuarios por interfaz GPON, el caudal máximo garantizado será aproximadamente de 40Mbps de descarga y 20Mbps de subida, si bien, por unos factores de simultaneidad adecuados, se puede permitir el acceso a un caudal máximo no garantizado superior a 100 Mbps.

Como se ha indicado, cada interfaz, y como consecuencia cada cable de fibra óptica conectado en cabecera servirá para conectar hasta un máximo de 641 abonados, para lo cual se hará uso de dos etapas de división.

En cuanto a las etapas de división, indicar que hay varias posibilidades:

- 1:64
- 1:2 + 1:32
- 1:4+1:16
- 1:8+1:8

El diseño de la red se ha contemplado en su totalidad en configuración 1:8 + 1:8.

Con la debida configuración vía software, así como el dimensionado de la red, se podrá obtener un nivel de conexión 1:128. Esta configuración, permitirá incrementar el número de clientes por interfaz GPON, pero reducirá la capacidad CIR (Committed Interface Rate o caudal de red asegurado) de la red.

Dado que este proyecto está dirigido a la creación de una red desde cero, los contenidos de televisión serán suministrados vía tecnologías IP, por lo que se descarta la utilización de RF Overlay para imbricar la señal de TV vía radiofrecuencia, lo cual supone una reducción de costes en los equipamientos utilizados.

1.4.2 ELEMENTOS DE INTERCONEXIÓN CON PROVEEDORES.

Son aquellos elementos activos y/o pasivos que sirven para interconectar la red FTTH con proveedores de servicio.

El dimensionado, diseño y/u operación de los mismos queda fuera del alcance de este proyecto, incluyendo los posibles elementos de fijación y/o arriostamiento de elementos de captación vía radiofrecuencia.

No obstante, se ha previsto en el dimensionado de las redes de alimentación y distribución una posible demanda para llevar a cabo de enlaces ópticos PtP entre en CPD principal y nodos propios o de terceros dentro de la localidad.

1.4.3 ELEMENTOS DE CAPTACIÓN Y ADAPTACIÓN DE SEÑALES RF.

No procede.

1.4.4 CPD PRINCIPAL. CORE

Es el centro físico o local en el cuál se alojará la cabecera óptica de la red u OLT e inicialmente, estará ubicado en el local situado en Avenida de Andalucía 35 de Vejer de la Frontera, y también servirá de punto de venta y atención al público.

En este punto, tendrán origen todos los ramales ópticos de la red de alimentación, que se instalarán sobre bandejas de alta densidad (Patch Panel, Panel de parcheo o ODF – Optical Distribution Frame). Se considerará como punto origen de red.

Opcionalmente, el operador podrá optar por instalar en este CPD otros elementos de la red: servidores de voz (VoIP), servidores de control de acceso (Radius), Routers y en general cualquier otro elemento de la red.

El acceso al CPD estará debidamente protegido y controlado. Se llevará a cabo un registro exhaustivo de los accesos al mismo, en especial cuando se produzca el acceso de personal ajeno a la operadora.

Cuando sea habitual el acceso al local por parte de terceros, el equipamiento estará en racks que a su vez estarán dotados de elementos de cierre.

Dentro del rack se ubicará la OLT (Optical Line Termination), elemento electrónico que se considera la cabecera del sistema GPON.

1.4.5 SEGMENTOS DE RED. DEFINICIÓN Y DISPONIBILIDAD

A continuación, se definen todos y cada uno de los segmentos de red que componen la totalidad de la misma, así como su ocupación inicial y disponibilidad de crecimiento.

En el plano 5.4, ESQUEMA DE RED, se esboza la topología básica de la red FTTH, se identifican los puntos de delimitación de responsabilidad física y lógica.

1.4.5.1 Red de transporte

No procede.

1.4.5.2 Red de alimentación FTTH.

Se define como red de alimentación FTTH al conjunto de cables, cajas y demás elementos pasivos, que formando parte del bosque FTTH tiene origen en el CPD y finaliza en las cajas CD.

El número de fibras ópticas empleadas o liberadas en cada caja CD que preste servicio FTTH responderá a la dimensión del árbol al que preste servicio.

Cada CD, así como el número de cables liberados en la misma se han dimensionado para permitir un crecimiento del 100% de la capacidad de la red FTTH.

Las fibras ópticas liberadas en la caja (utilizadas desde el CPD hasta este punto) serán fibras muertas en adelante. Aprovechando la existencia de la topología de red, estas fibras ópticas estarán disponibles desde el otro extremo para el mismo fin, alimentación FTTH, característica que duplica la capacidad de la red de alimentación FTTH.

En cada CD que forme parte de la red de alimentación FTTH se instalarán los splitters de nivel 1 que resulten necesarios para proveer de conexión a la totalidad de CTOs dependientes de cada CD. Cada CD, tendrá capacidad física suficiente para soportar un incremento de splitters en número necesario para duplicar la previsión inicial de abonados (del 40% al 80%).

1.4.5.3 Red de distribución FTTH.

No procede. Se desarrollará en el proyecto de Red de Distribución FTTH.

1.4.5.4 Red de acceso FTTH.

No procede. Se desarrollará en el proyecto de Red de Distribución FTTH.

1.4.6 ELEMENTOS DE RED PASIVA

1.4.6.1 Cajas de distribución

Las cajas de distribución utilizadas, tanto para transporte como alimentación, serán dimensionadas de forma individualizada de forma acorde a su ocupación inicial, número de cables en paso y en terminación y así como a su posible crecimiento.

Para satisfacer las características de diseño de este proyecto, las cajas de distribución o CDs deberán ser tipo BPEO T1 o T2 de 3M o de características similares.

La composición exacta de cada caja tipo CD, especialmente en lo referente a su contenido interior, así como a su 'EndhPlay' o tapa inferior, queda reflejado en el

apartado de mediciones, en el que se hace referencia a cada una de estas cajas según su ubicación en el bosque FTTH.

Las características físicas y mecánicas que deben cumplir, quedan reflejadas en el pliego de condiciones de este proyecto.

La instalación de cada caja CD será objeto de replanteo antes de su ejecución y se llevará a cabo de forma preferente sobre pared o muro. Opcionalmente, podrá instalarse en el interior de arquetas. Las CD prescritas cumplen con IP68.

En todos los casos, se preverá longitud de cable suficiente para permitir la manipulación adecuada y segura de cada caja (montaje en suelo, alejado de tráfico rodado, etc...).

1.4.6.2 Cajas de terminación óptica, CTO o caja de abonado.

No procede. Se desarrollará en el proyecto de Red de Distribución FTTH.

1.4.6.3 Cables ópticos

Los cables ópticos utilizados responderán en cuanto al número de fibras ópticas a lo diseñado en este proyecto, característica que queda reflejada tanto en las mediciones, como en los planos y en la memoria de este proyecto.

En cuanto a características físicas y mecánicas, deberán cumplir con las características indicadas en el pliego de condiciones de este proyecto.

1.4.6.4 Divisores ópticos o splitters

Los elementos de división óptica cumplirán con las características indicadas en el pliego de condiciones.

Como característica global del proyecto, los splitters utilizados en el nivel 1 de división se insertarán en la red mediante técnicas basadas en fusión por arco eléctrico, tanto para entrada como para salida. Los splitters utilizados en el nivel 2 de división, se insertarán en la red con las mismas técnicas en entrada, pero en salida, estarán dotados de conectores SC/APC con origen en su propio proceso de fabricación.

1.4.6.5 Roseta de abonado

Cuando exista, ésta estará compuesta por caja plástica fijada a pared y en su interior se insertará el pigtail terminado en conector y acoplador SC/APC fusionado en caliente, mecánica o preconectorización hacia la red del abonado.

1.4.6.6 Rack principal CPD

Será un armario de dimensiones mínimas para soportar 42U, con ancho 800mm y fondo 1000mm.

La composición del mismo será como la reflejada en las mediciones de este proyecto, incluyendo todos los elementos necesarios para la terminación adecuada de la red de alimentación y transporte, así como para la instalación del equipamiento activo.

La terminación del mismo será acorde a las instrucciones mostradas en el plano de detalle de ocupación de rack.

1.4.7 ELEMENTOS DE RED ACTIVA

1.4.7.1 OLT

La cabecera óptica u OLT, cumplirá con las características del equipamiento ZTE C300 o uno similar a éste.

En cuanto al dimensionado del mismo, se tendrá en cuenta que:

- 1) No existirá redundancia en los sistemas de red descendente (tarjetas GPON).
- 2) Sí existirá redundancia en los sistemas de:

- Alimentación de OLT.
- Tarjetas principales de conmutación.
- Tarjetas de red ascendente (tarjetas UPLINK).

Las características básicas que debe cumplir este equipamiento quedan reflejadas en el pliego de condiciones de este proyecto.

1.4.7.2 ONT

El equipo de abonado será el modelo ZTE F660 o responderá con características similares a éste.

Las características básicas que debe cumplir este equipamiento quedan reflejadas en el pliego de condiciones de este proyecto.

1.4.7.3 Unidad de alimentación ininterrumpida.

Estará compuesta por elementos de rectificación, acumulación e inversión de corriente eléctrica, así como puntos de interconexión a cada uno de los tramos. Incluyendo los sistemas de seguridad necesarios para poder operar en cada uno de los tramos del sistema.

La solución estará basada en los modelos de rectificador EMERSON NETSURE 211 e inversor NOVA Pack 30 o de características similares a éstos.

La capacidad de potencia mínima que podrán suministrar cada uno de los módulos, con garantía de suministro para al menos 6 horas será de:

- a) Rectificador: 3000 W.
- b) Inversor: 1500 W.

1.4.7.4 *Sistema de enrutamiento y control de acceso.*

Será una solución a medida de la red, basada en RouterOS de Mikrotik y RadiusManager o similares, con funciones de:

- Enrutamiento estático y dinámico.
- Control de acceso vía PPPoE y DHCP.
- Hotspot.
- Control de calidad de servicio (QoS).
- Balanceo y redundancia en la parte de acceso.
- Traffic Shapping en la parte de interconexión con mayoristas.
- Seguridad interna vía Firewall.
- Entorno de gestión para provisión y control de abonados vía web.

Las características básicas y funcionales de cada equipamiento quedan reflejadas en el pliego de condiciones de este proyecto.

Las características de configuración, serán fruto de un estudio posterior a este proyecto y acordes a la solución implantada.

1.4.7.5 *Switch Ethernet de alta capacidad.*

Será acorde al modelo GSM7328FSh200NESProSafe de NetGear o similar.

Las características básicas y funcionales quedan reflejadas en el pliego de condiciones de este proyecto.

1.4.7.6 *Central telefónica*

No procede.

1.5 BUDGET ÓPTICO

Se define como Budget óptico al rango dinámico que puede presentar la señal óptica en la red sin que el nivel de ésta afecta a la funcionalidad de la red.

Desde el punto de vista de la electrónica, el Budget óptico queda definido por el tipo de transceiver utilizado:

Tipo de transceiver:	Potencia Máxima / Sensibilidad: (ambos en dBm)
B+	+1/h27
C+	+5/h26

Desde el punto de vista de la red, por el nivel de atenuación existente. La atenuación vendrá dada por la inserción de los diferentes elementos dentro de la red:

Elemento:	Atenuación
Cable óptico	0.39 dB/km
Splitter	Aprox 10 dB
Fusión óptica	0.25 dB
Empalme mecánico	0.5 dB

Con estas premisas, dando por hecho que la red tendrá dos niveles de splitting, que el primer splitter irá fusionado en entrada y salida, y que el segundo sólo en la entrada, porque la salida llevará empalme mecánico, teniendo en cuenta también el parcheo necesario desde la OLT hasta el ODF de alimentación/transporte, será posible utilizar el transceiver tipo B+ siempre y cuando, la distancia entre OLT y ONT no supere el límite de 16 km, distancia que representa una atenuación por longitud de cable de 6.25 dB, cifra

que incluso teniendo en cuenta una posible degradación del láser por envejecimiento, no ocurrirá en ningún caso.

1.6 SUMINISTRO ELÉCTRICO

La red proyectada está caracterizada por ser pasiva, o lo que es lo mismo, no disponer de elementos activos entre la cabecera de acceso (OLT) y el equipo de abonado (ONT).

Por ese motivo, no se tendrá en cuenta ningún tipo de cálculo eléctrico en las redes de alimentación, transporte, distribución y/o acceso.

En el CPD, el cual ya está dotado de red de suministro eléctrico, tan sólo habrá que prever una línea de suministro dimensionada para soportar todo el equipamiento de cabecera, que, en principio, será:

- OLT:
1 x Cabecera 1 x h48Vdc hhh 1250W (Max)
- ENRUTAMIENTO Y CONTROL DE ACCESO:
3 x Router multifuncional: 3 x 240Vac hhh 69 W 1 x Servidor 1 x 240Vac hhh 250 W
- SWITCH:
1 x Switch Ethernet 1 x 240Vac hhh 69W
- CENTRAL TELEFÓNICA:
1 x Servidor 1 x 240Vac hhh 250W

El sistema de climatización de la sala dispondrá de una línea independiente.

1.7 PROVISIÓN DE SERVICIOS

1.7.1 Mayorista.

La provisión de servicios está contemplada por medio de un radioenlace licenciado para la interconexión con el proveedor mayorista de servicios entre su punto de emisión y el CPD ubicado en el local.

1.7.1.1 Previsión de consumo

A continuación, se muestra un estudio estadístico en el que se muestra la estimación de ancho de banda necesario para satisfacer el servicio ofrecido hacia los clientes.

Se ha considerado que puedan existir paquetes de servicio con 10 Mbps, 50 Mbps y 100 Mbps.

Respecto al uso, se ha considerado que la simultaneidad de uso del tráfico real (dedicado y ofrecido por mayorista), pueda ser del 10% aproximadamente y que el

caudal ocupado por cada usuario estándar será del 5%. Estos valores, que como se indica son estadísticos, pueden variar según varíe la distribución de usuarios entre corporativo y residencial, edad, incidencia de servicios multimedia y redes sociales, etc...

Estimación de clientes	Factor de simultaneidad de uso	Factor de ocupación	Paquete 10 Mbps	Paquete 50 Mbps	Paquete 100 Mbps
100 Abonados	10%	5%	5 Mbps	25 Mbps	50 Mbps
200 Abonados	10%	5%	10 Mbps	50 Mbps	100 Mbps
300 Abonados	10%	5%	15 Mbps	75 Mbps	150 Mbps
400 Abonados	10%	5%	20 Mbps	100 Mbps	200 Mbps
500 Abonados	10%	5%	25 Mbps	125 Mbps	250 Mbps
600 Abonados	10%	5%	30 Mbps	150 Mbps	300 Mbps
700 Abonados	10%	5%	35 Mbps	175 Mbps	350 Mbps
800 Abonados	10%	5%	40 Mbps	200 Mbps	400 Mbps
900 Abonados	10%	5%	45 Mbps	225 Mbps	450 Mbps
1000 Abonados	10%	5%	50 Mbps	250 Mbps	500 Mbps
1100 Abonados	10%	5%	55 Mbps	275 Mbps	550 Mbps
1200 Abonados	10%	5%	60 Mbps	300 Mbps	600 Mbps
1300 Abonados	10%	5%	65 Mbps	325 Mbps	650 Mbps
1400 Abonados	10%	5%	70 Mbps	350 Mbps	700 Mbps
1500 Abonados	10%	5%	75 Mbps	375 Mbps	750 Mbps
1600 Abonados	10%	5%	80 Mbps	400 Mbps	800 Mbps
1700 Abonados	10%	5%	85 Mbps	425 Mbps	850 Mbps
1800 Abonados	10%	5%	90 Mbps	450 Mbps	900 Mbps
1900 Abonados	10%	5%	95 Mbps	475 Mbps	950 Mbps
2000 Abonados	10%	5%	100 Mbps	500 Mbps	1000 Mbps
2100 Abonados	10%	5%	105 Mbps	525 Mbps	1050 Mbps
2200 Abonados	10%	5%	110 Mbps	550 Mbps	1100 Mbps
2300 Abonados	10%	5%	115 Mbps	575 Mbps	1150 Mbps
2400 Abonados	10%	5%	120 Mbps	600 Mbps	1200 Mbps
2500 Abonados	10%	5%	125 Mbps	625 Mbps	1250 Mbps

1.7.2 Minorista.

El proceso de provisión de servicio hacia cliente final se definirá en fases previas al alta de clientes una vez instalado el software y el equipamiento de cliente.

1.8 TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA

El tránsito del cable de fibra óptica se realizará en la medida de lo posible por canalización existente (tal y como queda reflejado en los planos correspondientes), llevándolo por fachada o aéreo siempre y cuando no exista tal canalización.

En los tramos de paso subterráneo, la salida a fachada se llevará a cabo desde arquetas existentes, en las que ya existe elemento vertical de protección anti vandálica.

El acceso a los edificios se llevará a cabo, en la medida de lo posible, directamente, mediante cruce de fachada.

El recorrido interior de la fibra óptica en los edificios se llevará a cabo desde:

- Tubos o canaletas existentes.

- En superficie, con fijación directa a pared/techo.

Las características de los cables de fibra óptica, así como del resto de elementos pasivos se definen en el pliego de condiciones.

La red parte del local situado en la avenida de Andalucía donde se instala el CPD y cabecera FTTH.

El local también se utilizará para distribución y atención al cliente.



Tienda en avenida de Andalucía.

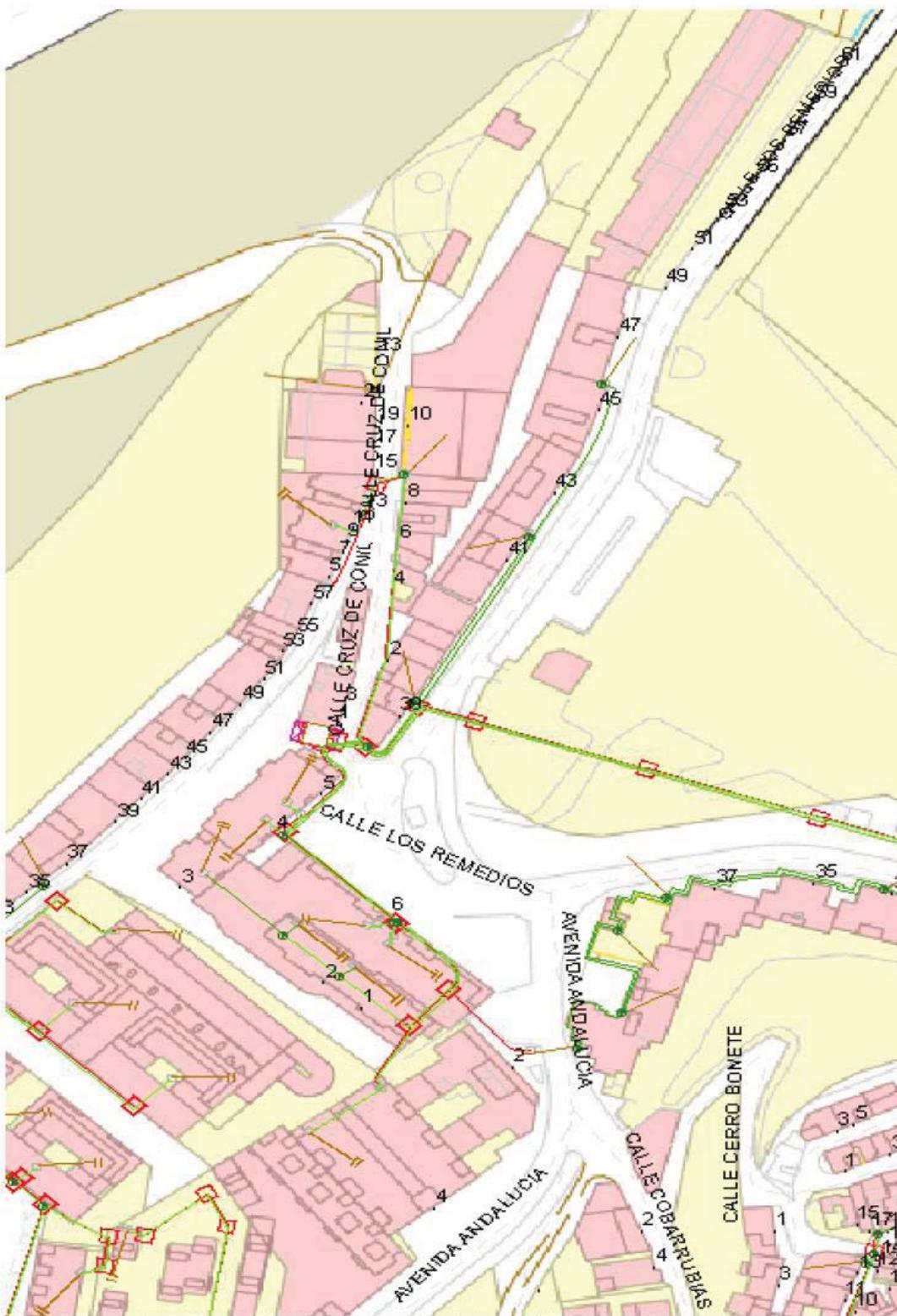
Se desplegarán en un principio un total de 4 ramales para nuestra Red de Alimentación, compuestos de 16 fibras cada uno, donde terminarán en las Cajas de Distribución (CDs) tal y como se indica en el plano 5.1.

A continuación, detallamos el transcurso de cada uno de los ramales, así como la ubicación exacta de las arquetas correspondientes a las cajas de distribución.

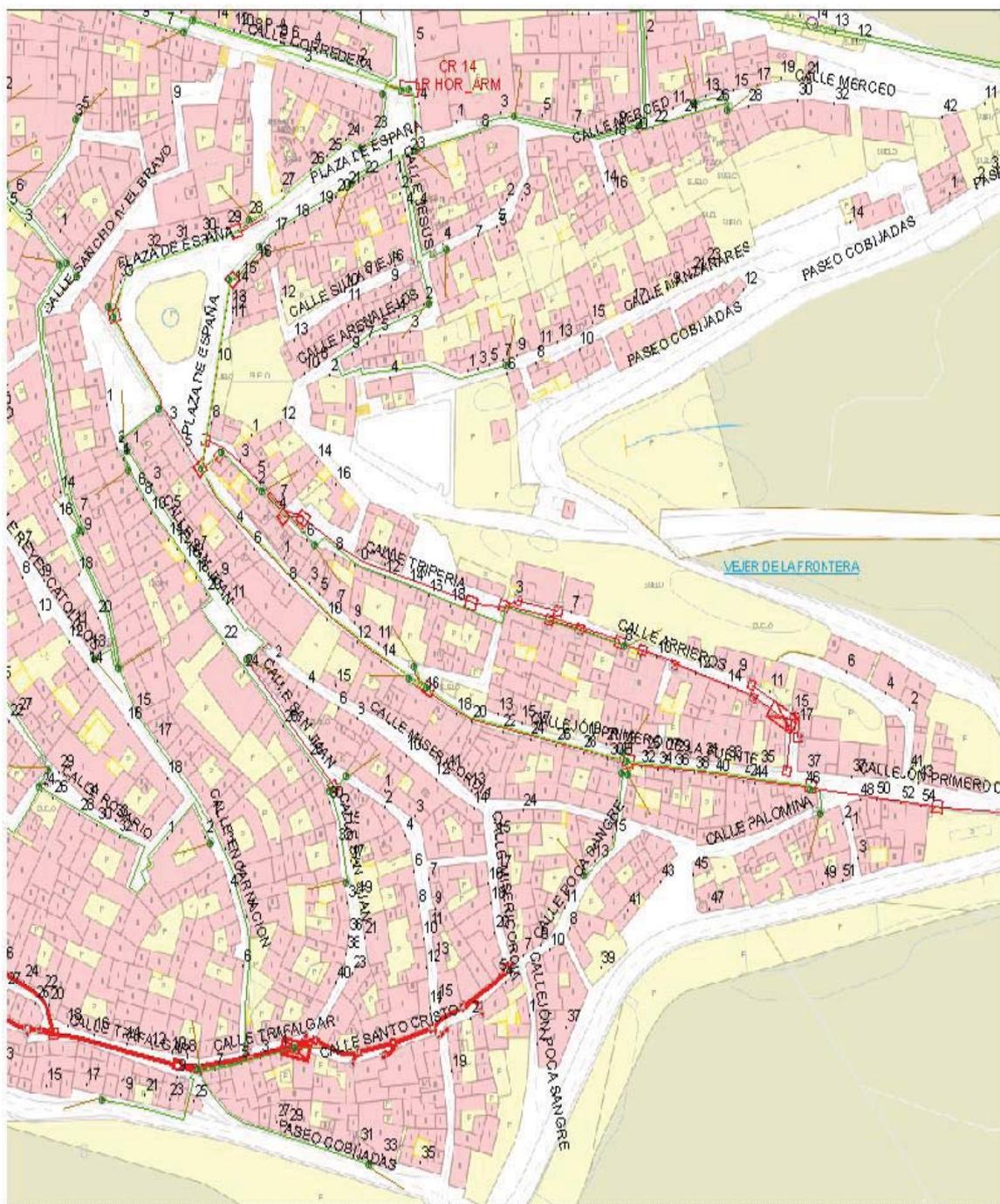
Los ramales de alimentación que partirán del CPD en la avenida de Andalucía, se desplegarán con cable de exterior de 64 fibras para posteriormente distribuir a los diferentes clusters del proyecto.



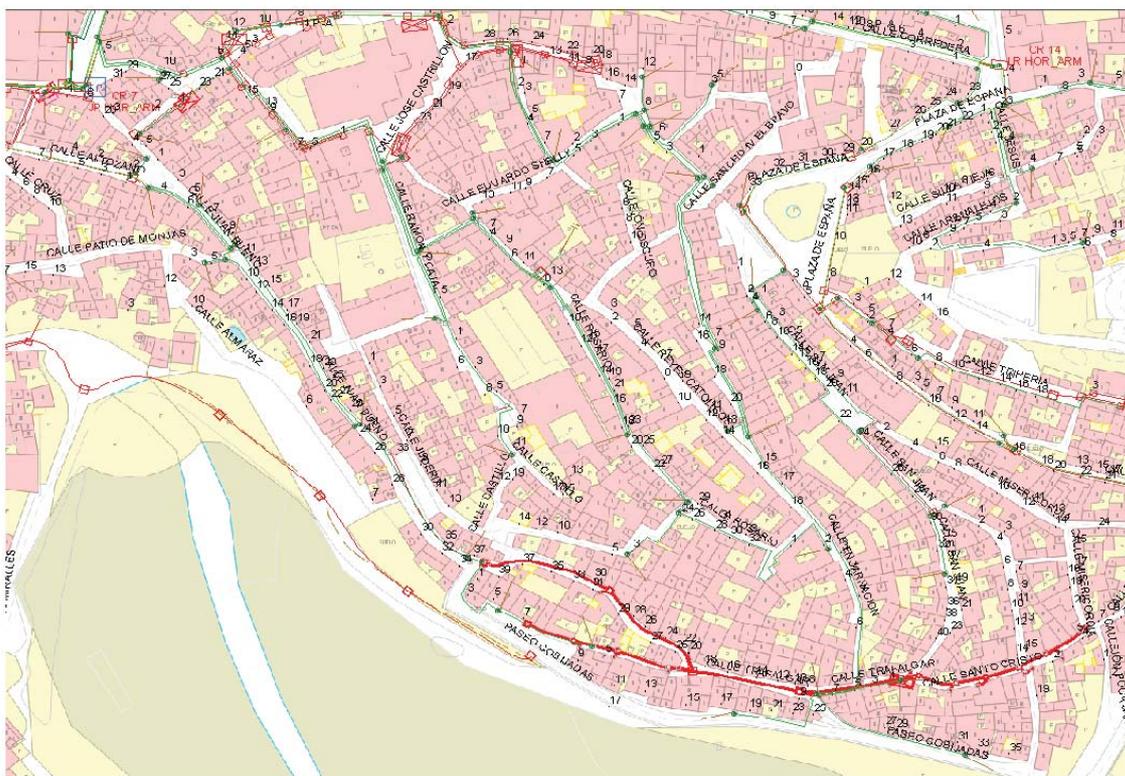
VEJER-001



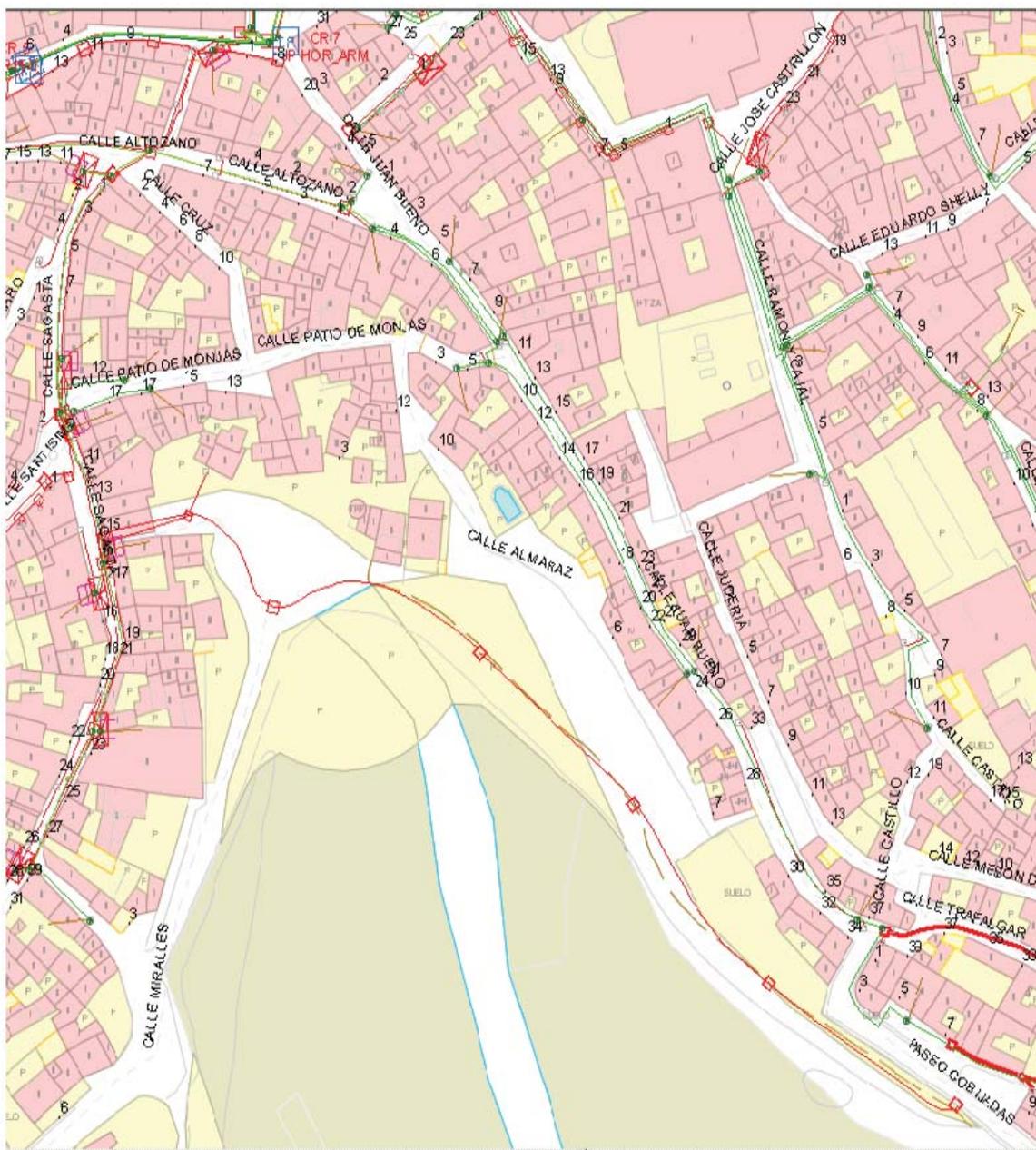
VEJER-002



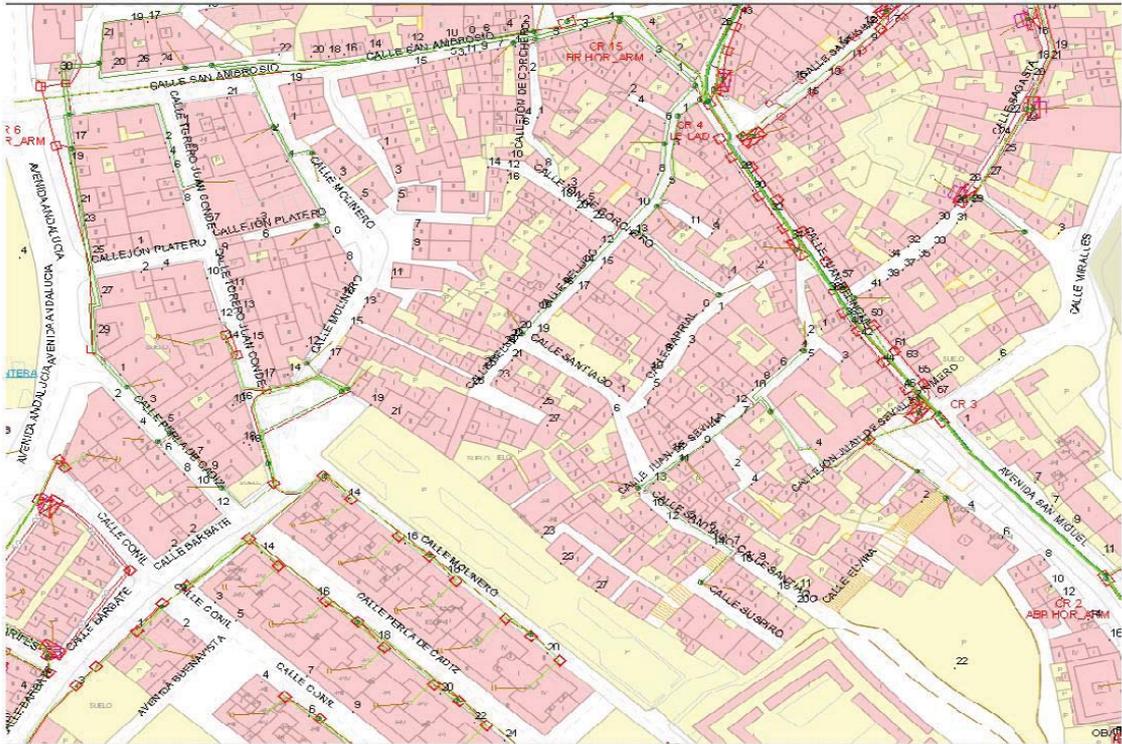
VEJER-007



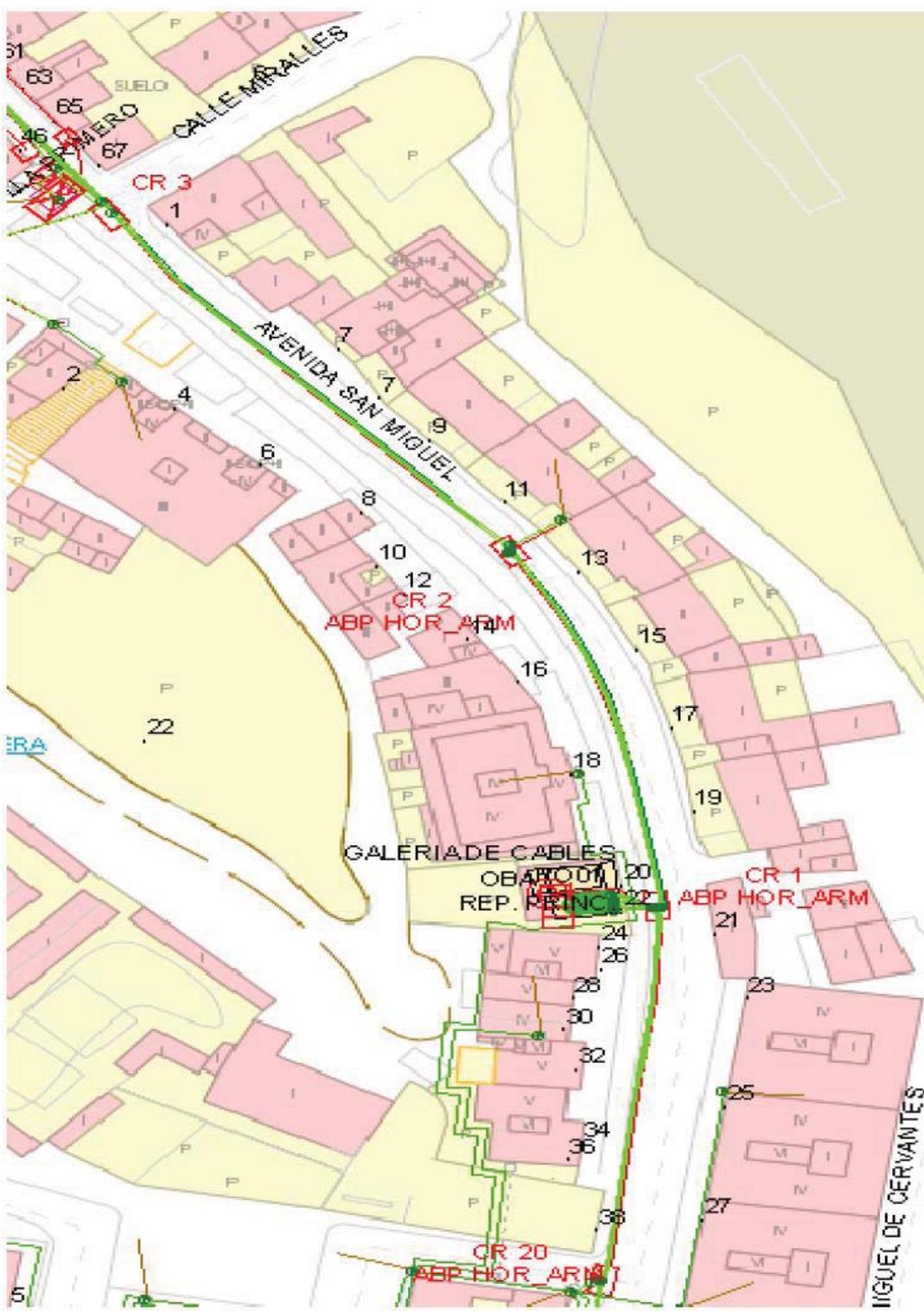
VEJER-008



VEJER-009



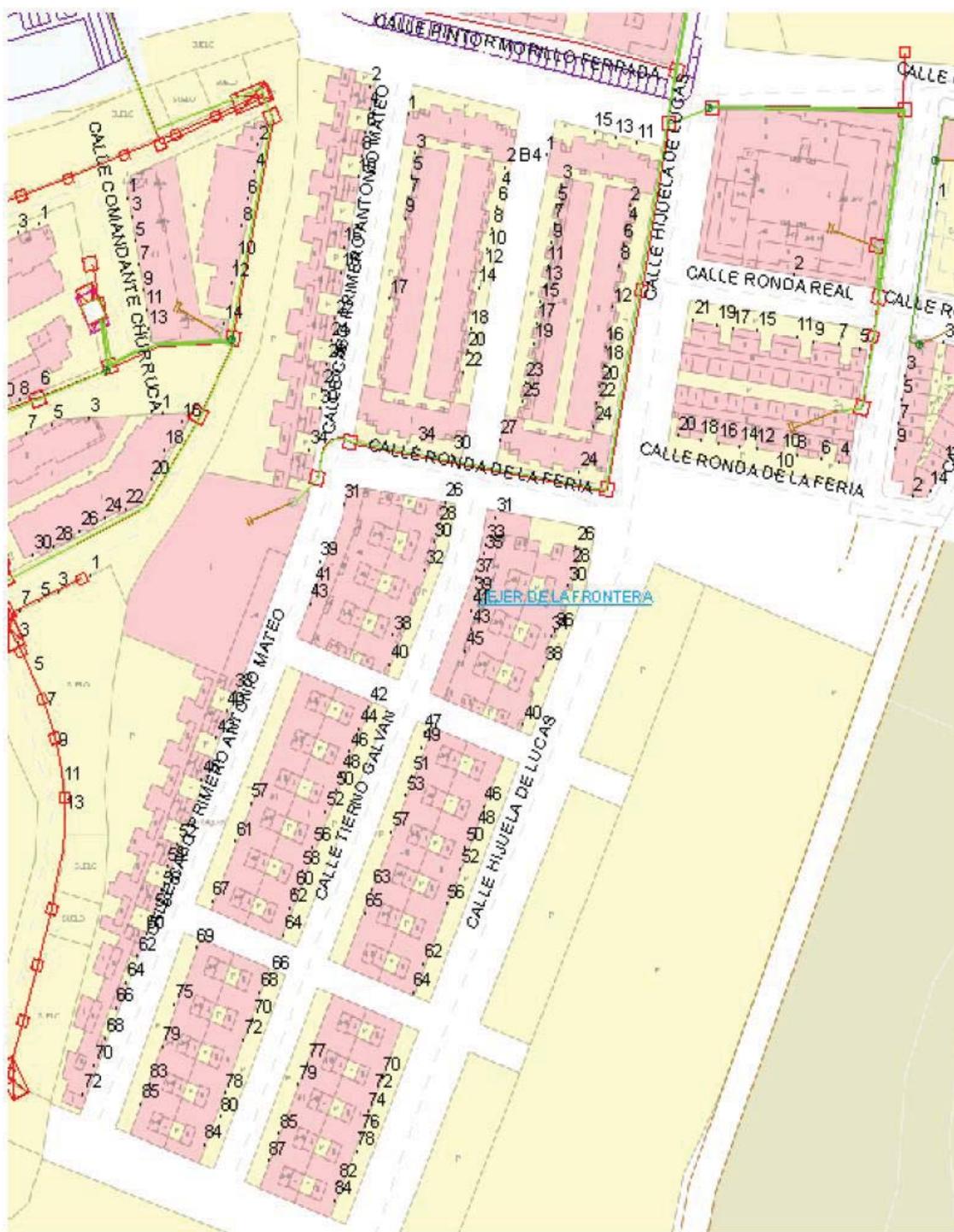
VEJER-010



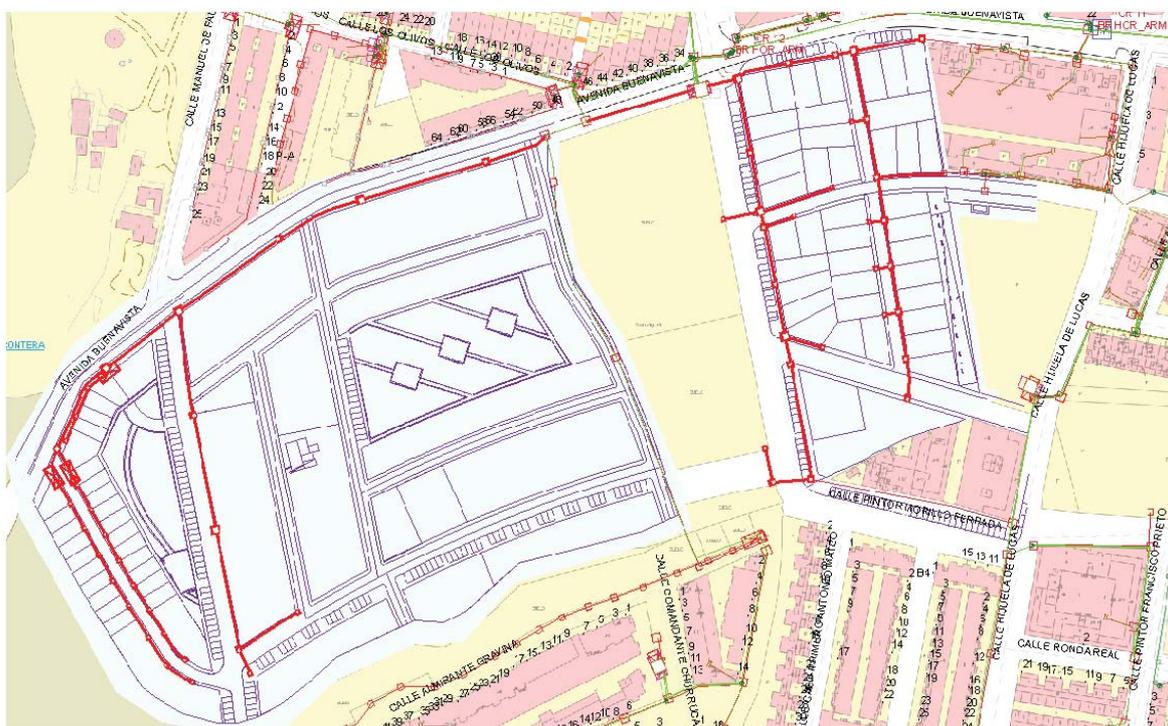
VEJER-011



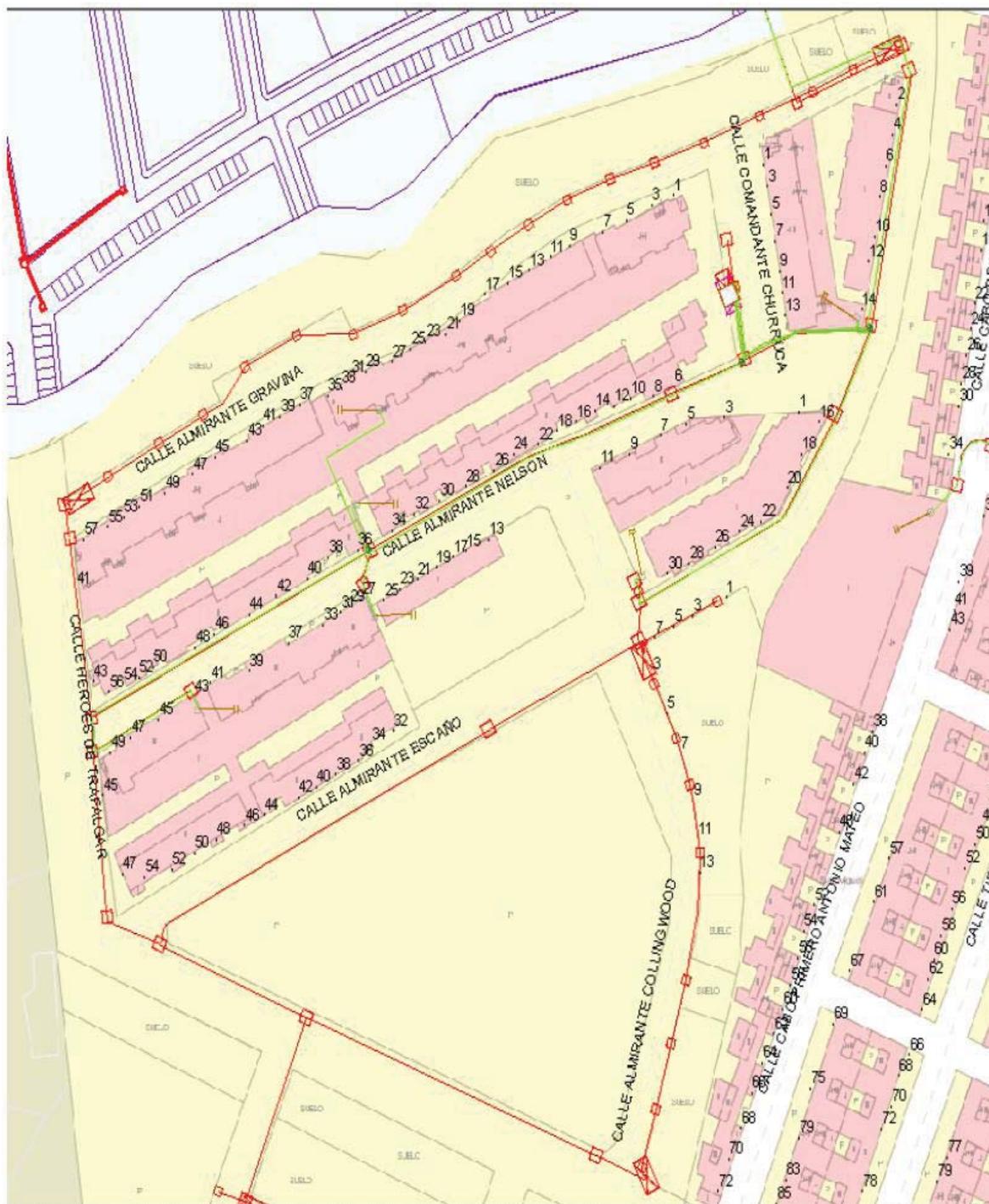
VEJER-015



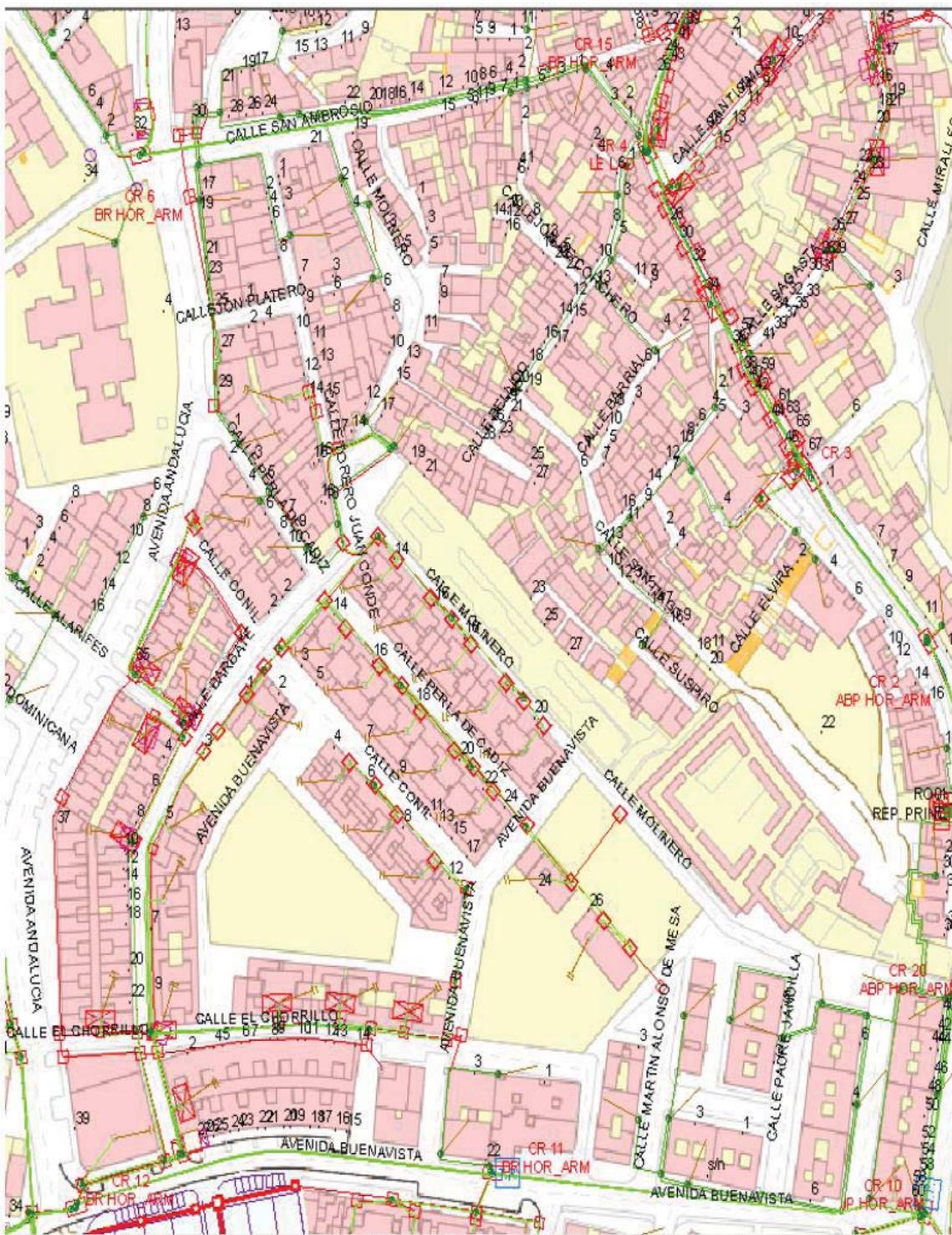
VEJER-016



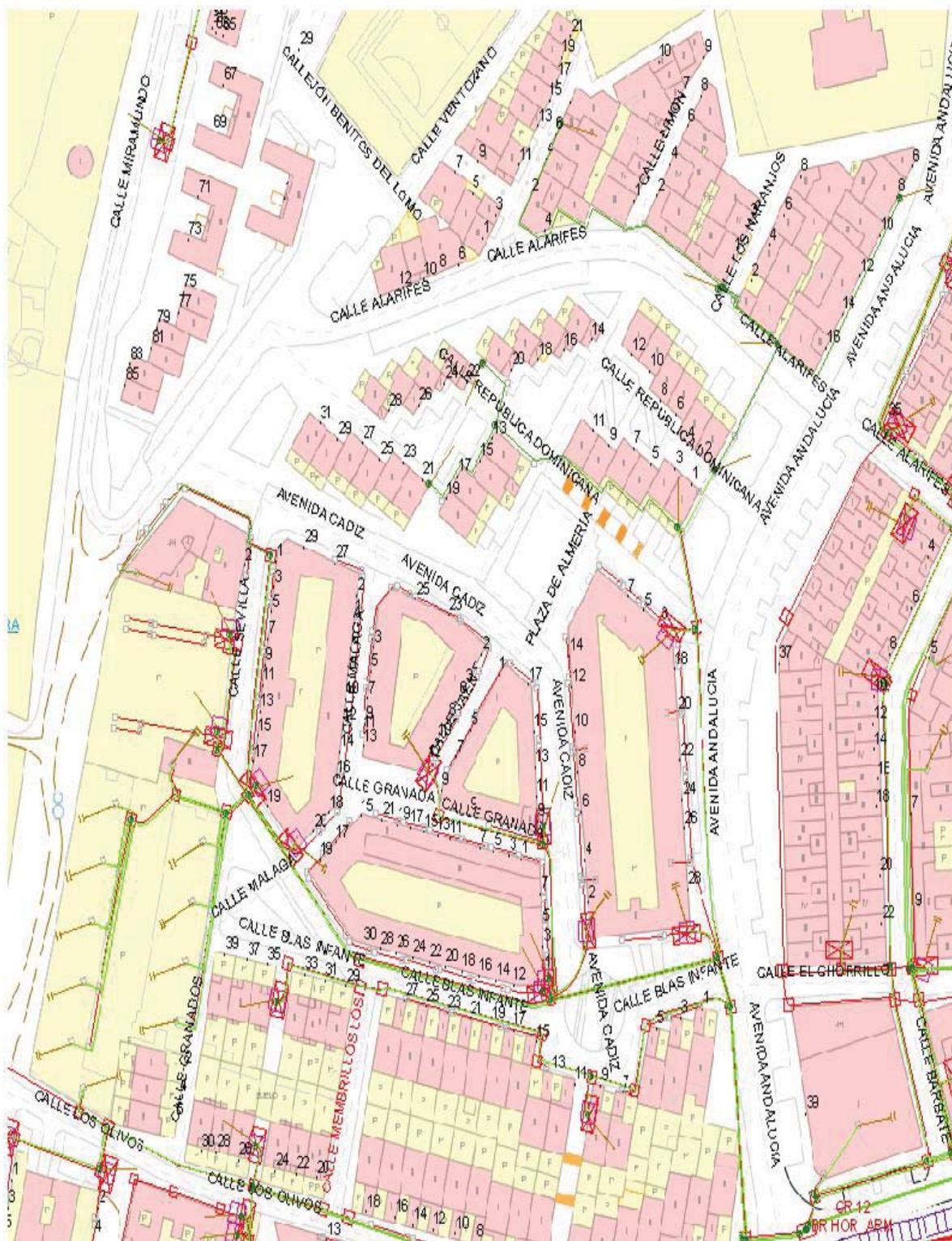
VEJER-017



VEJER-018



VEJER-019



VEJER-020

1.8.1 PUNTOS DE SEGREGACIÓN (CD y CTO).

Los puntos de segregación de los diferentes tramos de red, transporte, alimentación o distribución irán preferentemente sobre medianeras, fachadas o arquetas y de forma general, se replantearán instalaciones de bajo impacto visual.

1.8.2 PUNTO DE REGENERACIÓN.

No procede la instalación de puntos de regeneración.

1.8.3 PUNTO DE EXTENSIÓN.

Cada caja de distribución o de acceso de toda la red (CDs y CTOs) son considerados puntos de extensión, tanto para crecimiento de la red, como para inserción de servicios no FTTH y no considerados en la fase de diseño inicial.

1.8.4 PUNTO DE ILUMINACIÓN DE RED.

Desde el punto de vista FTTH, el punto de iluminación de red será único y estará instalado en el CPD.

Desde el punto de vista de la red de transporte, cada CT conectado, será un punto de iluminación del trazado.

1.9 INFRAESTRUCTURA

1.9.1 Infraestructura Existente

La red de alimentación será instalada sobre fachada, salvo casos puntuales en los que se requiera la ocupación de canalización, sea el caso del despliegue de la red por fachada a la acometida de las cajas de distribución (CDs).

El trazado de la red, pendiente de un replanteo definitivo previo a la fase de ejecución de la red, queda reflejado en los planos.

1.9.2 Puentes

No procede.

1.9.3 Obra Civil

Inicialmente, sólo se considera obra civil menor por la ejecución de la arqueta o cámara de registro para la salida de los ramales de alimentación desde el CPD.

1.9.4 Arquetas

Las dimensiones de la Arqueta se ajustarán en anchura a lo que permita la acera, llegando a un máximo de 80 Centímetros, respetando siempre el bordillo y la fachada de la casa adjunta.

El largo de la arqueta será de 80 centímetros al igual que su profundidad. (En el proyecto técnico se adjunta detalle constructivo de la arqueta).



Detalle de Arqueta o Cámara

Estas dimensiones interiores se considerarán características de cada clase y se ajustarán a ellas progresivamente los diseños de arquetas.

1.10 METODOLOGÍA DE INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA

1.10.1 Trabajos previos

Se llevarán a cabo unas labores previas que aseguren la correcta realización del trabajo de tendido de los cables de fibra.

Antes de retirar ningún cable óptico de las bobinas, será necesario realizar una serie de comprobaciones que aseguren la falta de defectos de fabricación y/o transporte.

En uno de los extremos de la manguera de fibra óptica se conectará cada fibra a un OTDR (reflectómetro óptico en el dominio tiempo) para registrar cada una de sus trazas.

Para cada longitud de onda deberá obtenerse:

- Largo total de la fibra marcado en la bobina
- Largo total de la fibra según el OTDR
- Atenuación total
- Atenuación por Km.
- Trazas de las fibras

Esta información deberá ser almacenada, indicando toda la información relativa al cable (tipo, fabricante, nº identificación de bobina, etc.), el personal y equipo con el que se han realizado las mediciones y la fecha en la que se han realizado.

Será responsabilidad de la empresa adjudicataria el disponer de los medios técnicos adecuados para registrar las características de la fibra antes mencionadas.

Una vez finalizadas las comprobaciones, y en caso de que las especificaciones de la fibra sean conformes a lo indicado por el fabricante, se procederá al sellado del extremo del cable en el que se han realizado las mediciones para evitar la entrada de suciedad o humedad en la fibra

Debido al peligro que conlleva el operar en la vía pública, previamente deberán adoptarse todas las medidas de seguridad necesarias que garanticen la seguridad de los operarios y vehículos.

Las arquetas deberán ser inspeccionadas antes de proceder al tendido del cable. En caso de que las arquetas se encuentren inundadas deberá procederse a su achique para vaciarlas. También será preciso comprobar que los conductos no se encuentran rotos ni obstruidos, en caso contrario se deberá proceder a su limpieza o reparación si fuera necesario.

1.10.2 Instalación y tendido de fibra óptica

El tendido de las bobinas deberá realizarse de forma continua, sin cortes.

En la fase de replanteo se definirá la posición de las reservas de cable de fibra que quedarán en arquetas. Estas reservas se calcularán siguiendo los siguientes criterios:

- Se ubicará una valona de 5 m de cable de FO en las arquetas, procurando en la medida

de lo posible que la ubicación de estos puntos sea en bifurcaciones de ruta.

- Se dejarán 5 metros de valona de cable de FO en la arqueta donde se prevea que pueda realizarse un empalme en el futuro.
- En cada punto de segregación de red, se dejará una cantidad de cable suficiente como para realizar el empalme y dejar una reserva, aproximadamente 6 metros (cantidad de cable suficiente para mover la caja CD o CTO al suelo).
- En las arquetas de cambio de dirección deberá dejarse una coca de 3 metros.

1.10.3 Cruces Aéreos

Los cruces aéreos se realizarán siempre a una altura mínima libre sobre el suelo de 5 metros.

El cable se fijará al cable fiador cosido mediante máquina de cosido de cables. También se podrá realizar la fijación al cable fiador mediante abrazaderas de plástico con una superación de 50 cm. Si se utiliza este último método, se recomienda encintar previamente el cable al cable fiador con cinta aislante para evitar la posible abrasión de la cubierta del cable provocada por la presión de la abrazadera plástica.

Deberá observarse el mayor cuidado al realizar las curvas necesarias con el cable, al pasar de fachada al cruce, respetando el radio mínimo de curvatura.

En la pared de la fachada se realizará la reposición y pintado debido a los desperfectos ocasionados en la misma durante la instalación.

1.10.4 Tendido aéreo

Para realizar los tendidos de cable de fibra óptica por trazado aéreo, hay que tener en cuenta las siguientes precauciones:

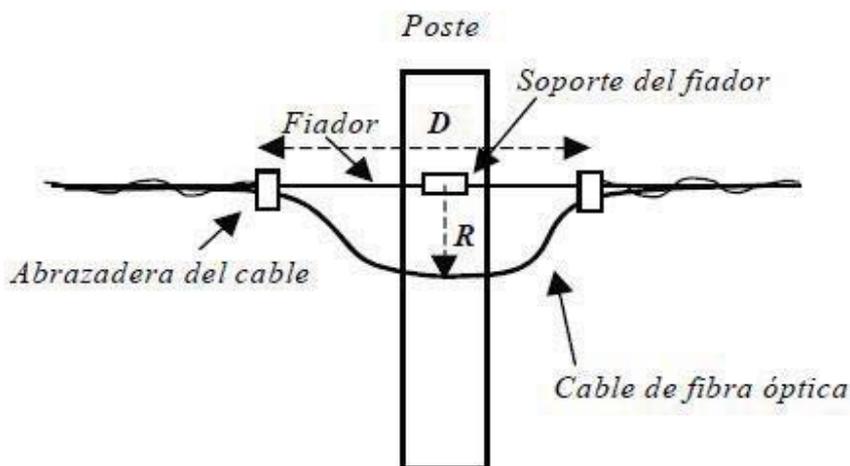
- En general, la bobina se sitúa junto al poste desde el que se va a iniciar el tendido, suspendida de una grúa, sobre remolque o sobre gatos, de manera que pueda girar libremente y el cable salga siempre por la parte superior. Se procura que esté nivelada con la sección de postes donde se pretende tender 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

tráileres 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.



Fijación del cable

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.

Tendido con cabestrante

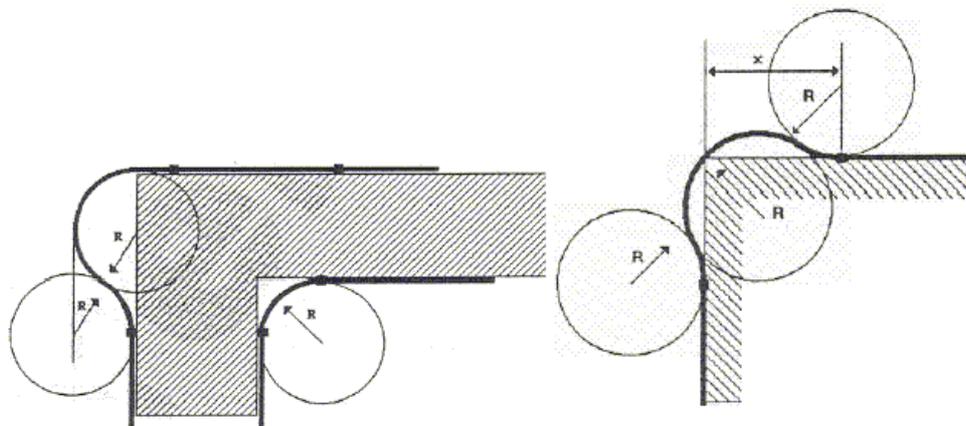
En este método se utiliza un cabestrante que permite controlar la velocidad de tendido y la fuerza de tracción, con parada automática cuando se supere un valor prefijado. Las operaciones a realizar son las siguientes:

- 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.

1.10.5 Tendido por fachada

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 utiliza un grapeado continuo, con instalación de grapas cada 40 centímetros para asegurar la paralelidad respecto al acerado.
- 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.
- 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.



Criterios de curvatura para tendido en fachada (R = radio de curvatura del cable)

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 en planos.
- 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.

1.10.6 Trabajos posteriores al tendido de cable

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:

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.

Empalme de fibras.

El empalme de las fibras es la acción de unión de los puntos a conectar.

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 una arqueta. Del mismo modo se ha de llevar a cabo el sellado de los conductos por los que se ha tendido el cable.

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.

Etiquetado del cable.

Finalizados los trabajos, se etiquetará el cable instalado según lo especificado en cada caso por el cliente.

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.

Devolución de la bobina.

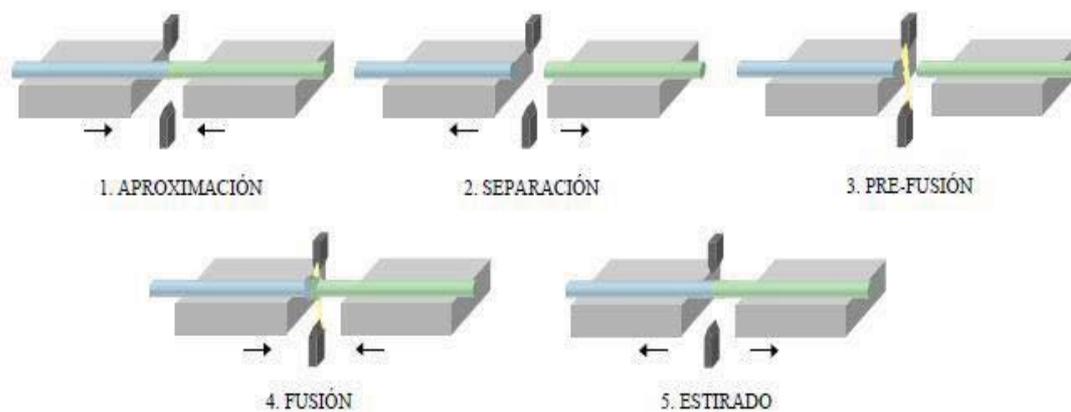
Una vez finalizado la instalación, se ha de llevar a cabo la recogida de los trozos de fibras sobrantes. En aquellos casos en los que se disponga de un retal, aquellos trozos de fibra de longitud superior a 300 metros, no se desecha, sino que se procede a su rebobinado y correcta identificación para su posterior transporte y almacenamiento.

Del mismo modo, el DIGV podrá determinar si las bobinas cuyo cable se ha agotado son devueltas o si deben ser eliminadas.

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 se realizarán en los puntos indicados por el Departamento de Interior del Gobierno Vasco, utilizando en cada tramo la bobina cuya longitud más se aproxime a la longitud del tramo a tender, a fin de minimizar la cantidad de fibra sobrante.

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.



Fusión de fibras ópticas

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 casetes de empalme.

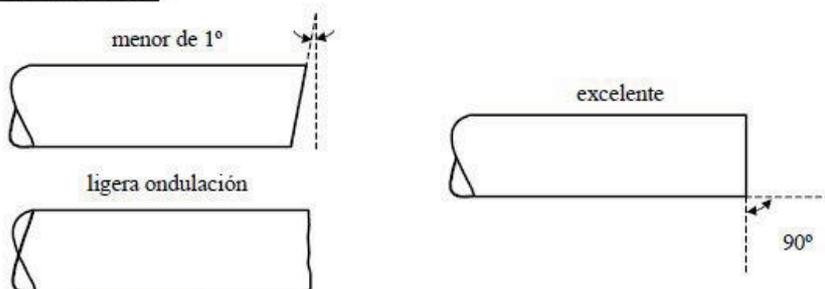
Si se realiza una segregación:

- 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.

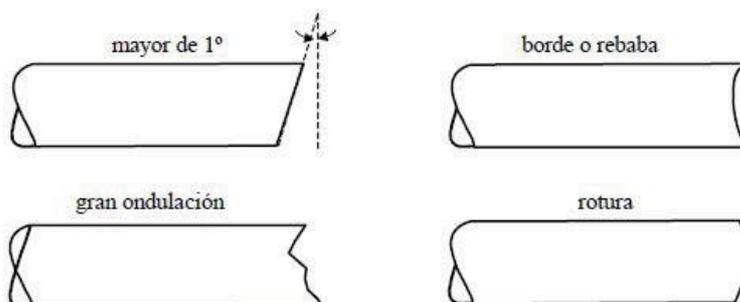
Preparados los cables, la ejecución de las fusiones conlleva los siguientes pasos:

- Los extremos de las fibras a empalmar se han de cortar perpendicularmente, de modo que el corte cumpla con el siguiente criterio.

ACEPTABLES



INACEPTABLES



Corte de la fibra óptica

- 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.

1.10.7 Instalación en arquetas o cámaras

El cable se anclará a las paredes de la arqueta, al menos 30 cm por encima de la base del drenaje, grapado a la pared o sobre algún tipo de herraje. El tipo de anclajes a utilizar dependerá del tipo de arqueta o cámara, de las condiciones ambientales (posibilidad de filtración de aguas tratadas químicamente, corrosivas, humedad, gases, incursiones de animales, etc.) y del tipo de cable (diámetro, peso, etc.). El herraje utilizado no debe causar daño al cable ni por compresión ni por filo cortante a la cubierta exterior.

Si la distancia que el cable recorre sobre la pared de la arqueta es mayor de 40cm, se dispondrán dos grapas para su fijación. En aquellas arquetas o cámaras en las que se haya determinado dejar una reserva de cable, ésta se situará en la pared prevista para ello, en forma de rollo, con cuatro grapas diametralmente opuestas para su fijación. El cable ha de ser identificado en cada una de las arquetas o cámaras. Por otra parte, una vez terminadas las operaciones de tendido, si no se realiza a continuación el proceso de empalme del cable, es necesario proteger las puntas del mismo en ambos extremos.

1.10.8 Identificación del cableado

Todos los cables de fibra óptica deberán quedar identificados. El etiquetado se realizará siempre en el mismo momento de la instalación del cable. Se deberá etiquetar el cable en un punto visible dentro de la arqueta. Para ello irán etiquetadas con una tarjeta correctamente plastificada y longitudinal al cable sujeta con dos bridas de plástico. La información a recoger se definirá como parte del proyecto, pero a priori, será de la siguiente forma:

- Nombre del propietario
- Tipo y número de fibras en el cable
- Fabricante y modelo de manguera de fibra óptica.
- Identificación del tramo: Identificación de las arquetas o centros origen y destino.

Las dimensiones mínimas de la etiqueta serán de 5x15 cm aproximadamente y se deberá prestar especial atención a la sujeción de las mismas, de forma que no se desprendan del cable

1.11 CONTROL DE CALIDAD

Una vez concluida la instalación se realizará un ensayo de aceptación final en toda la longitud de la instalación y para cada fibra óptica.

Las mediciones se realizarán en el 100% de las secciones y empalmes afectados por el tendido. Al final de las mismas, serán entregadas en papel y en formato digital.

Haciendo uso de un OTDR y un medidor de potencia óptica se realizará una verificación para cada fibra, en la 2ª y 3ª ventana de trabajo.

50

El método teórico utilizado se basa en el cumplimiento de la siguiente ecuación:

- $A < aL + n(E)a(E) + n(C)a(D)$

Donde:

A: Atenuación total en el tramo

a: Atenuación nominal de la fibra a la longitud de onda especificada (0.36dB/km en 2ª ventana y 0.25dB/km en 3ª ventana)

L: Longitud óptica total del tramo)

n(E) : Número total de empalmes

a(E) : Valor medio de atenuación por empalme (aprox. 0.15dB)

n(C) : Número de conectores.

a(D): Atenuación media máxima por conector (aprox.0.3dB)

Las mediciones realizadas deberán cumplir con el cálculo teórico que se lleve a cabo tras el replanteo de dirección de obra, situación en la que se conocerá la longitud exacta de cada enlace.

2 PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 CONDICIONES PARTICULARES

2.1.1 Características del cable

El cable de fibra a utilizar en la instalación estará constituido por fibras de sílice dopado tipo monomodo, conformes a la recomendación ITUht G.652D.

En cada tramo de red, se diferenciarán en número de fibras ópticas, así como en su composición física y mecánica, la cual dependerán según el uso que se vaya a hacer del cable (despliegue por fachada o canalización, despliegue aéreo...)

2.1.1.1 Cable de Alimentación. (64FO DP)

OPTRAL

TENAX (DP)

Cable Monotubo Dieléctrico (Hasta 24 FO)

Descripción cable
 01. Fibras Ópticas
 02. Tubo Central con Gel
 03. Elementos de Tracción
 04. Hilos de Rasgado
 05. Cubierta Exterior

Aplicaciones
 Exterior
 Instalación aérea

Protección roedores
 Protegido de los roedores

Opciones
 Código Colores Especial (TIA 598)

Ventajas
 Compacto / Ligero / Flexible / Robusto / Resistente / Estanco / Excelente resistencia mecánica / Totalmente dieléctrico / Diámetro reducido / Bajo coeficiente de fricción / Idóneo para "air blowing" (soplado) / Protegido de los roedores / Instalación aérea.

Condiciones Instalación Aérea (1)

Viento (km/h)	Hielo (mm)	Vano (m)
100	0	110
0	10	90
0	15	50
60	10	70

Condiciones Instalación Aérea NESG (1)

	Vano (m)
NESG Light	100
NESG Medium	60

ESPECIFICACIONES

	2 / 4 / 6 / 8 / 12	16 / 24
Fibras		
∅ Tubo Central (mm)	3.5 ^{+0.2}	4.2 ^{+0.2}
Elementos tracción	Hilaturas de Fibra de Vidrio WB (Bloqueantes Agua)	
Cubierta exterior	Poliétileno Negro	
Peso (Kg/Km)	67	77
∅ Exterior (mm)	8.5 ^{+0.3}	9 ^{+0.3}
Tracción Perm / Inst (N)	3000 / 4000	
Aplastamiento (N/10cm)	1500	
Rango Temperaturas	-40 a +70°C (Operación y Almacenamiento) / -5 a +50°C (Instalación)	
Radio Curvatura Min.	20 x ∅ Exterior	
Longitud Máxima (m)	4000	2000

Normas Referencia
 Ensayos Mecánicos y Térmicos según EN 187000 / IEC 60794-1-2.

- La codificación de colores del cable será según TIA 598.

2.1.1.2 Cable de Alimentación. (12 FO DP)

No procede.

2.1.2 Características de otros componentes pasivos

2.1.2.1 Cajas de distribución

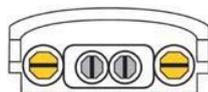
Tipo I:

General				
Sealing:	80 mbar continuous and 500 mbar flash test; IP68			
Impact test:	20 joule; IK10			
Pull force:	100 DecaNewton			
Dimensions (overall in mm)				
	Closure body	With wall support	With Pole/wall support	
Length	382	382	382	
Width	204	310	230	
Depth	92	97	122	
Entry configurations				
	EOC	CDP	EDP	FDP
Midspan entry	no	yes	yes	yes
Storage (tube/microcable)	yes	yes	yes	yes
Capacity				
Capacity depends directly of the volume stored unused fibres/tubes.				
	EOC	CDP	EDP	FDP
	# Tray	Fusion (10mm)	Fusion (5mm)	Fibriok™ 2540G (5mm 6 /10mm 12)
Micro structure	12	72	144	72
Loose Tubes	8	48	96	48



Tipos II y III:

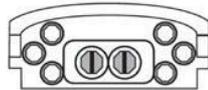
General						
Sealing:	80 mbar continuous and 500 mbar flash test; IP68					
Impact test:	20 joule; IK10					
Pull force:	100 DecaNewton					
Dimensions (overall in mm)						
	Length	Width	Depth Closure body	Depth With wall support	Depth With pole/wall support	Depth Sewage
Size 2	520	341	149	154	178	149
Size 3	661	341	149	154	178	149
Entry configurations						
		CDP	EDP	FDP		
Midspan entry (uncut)		yes	yes	yes		
Storage (tube/microcable)		yes	yes	yes		
Capacity						
Capacity of the organizers of the BPEO range						
Closure size	Capacity of the organizer (no. of splice trays)	Fusion splices K7-2slot-12fusion	Fusion splices K7-1slot-12fusion	Fibrlok™ 2540G splices K7-1slot-6 or 2slot 12 Fibrlok™		
BPEO size 1	12	72	144	72		
BPEO size 2	28	168	336	168		
BPEO size 3	48	288	576	288		



CDP (Cable Distribution Point)
Two possible configurations:
One double port ECAM D5-20 and two single port ECAM S5-18.
Or two single ECAM S5-18 and two single port ECAM S4-12



EDP (End Distribution Point)
Two possible configurations:
One double port ECAM D5-20 and four single port ECAM S4-12
Or six single ports ECAM S4-12



FDP (Fibre Distribution Point)
Two possible configurations:
One double port ECAM D5-20 and six single ECAM S4-8
Or two single ports ECAM S4-12 and six single ECAM S4-8



S18 single cable seal for diameters between 5-18 mm



S12 single cable seal for diameters between 4-12 mm



S08 single cable seal for diameters between 4-8 mm



D20 double cable seal for diameters between 5-20 mm

2.1.2.2 Paneles de Conexión y Empalme

Los paneles de conexión y empalme deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- Tamaño de 19". Dispondrán de un tamaño estándar de 19" para montaje en bastidor de armario de interconexión.
- Sistema de entrada y fijación. Estarán dotados de una entrada posterior de cable con fijación al chasis para descarga de tensión mecánica.
- Bandeja de empalme. Estarán alojados los pigtails y una caja con protección antipolvo para alojar los empalmes con el cable. Tendrán capacidad para albergar cocas de fibra de más de un metro de longitud con radio no inferior a 35mm.
- Panel frontal de distribución. Panel intercambiable con conectores en el frontal para su conectorización. Dispondrá además de espacio para su identificación y marcado.

Características	Especificación
<ul style="list-style-type: none"> • 48 SC Simplex or LC Duplex connections (flangeless adaptors only) • Angled adaptors for reduced bend losses • Fully integrated fibre management • 1U overall with 1/2 U individual trays • High flow ventilation • Side cable entry • 30mm bend radius maintained throughout • Single layer interleaved splicing area • Individually labelled ports • Accepts both loose tube and distribution cable • RoHS, REACH and SvHC • Available in standard colours and standard packaging • Fits standard 19" or ETSI rack with adjustable positioning • Adjustable position with respect to frame • Individual cable tie and strength member tie points in each tray • Individual PG13.5 gland entry point for each tray • Cable entry from both sides dependant upon direction of pivot 	<p>DESCRIPTION</p> <p>Height 1U</p> <p>Width 479mm</p> <p>Depth 282.5mm</p> <p>Net weight 3.0kg</p> <p>IP rating N/A</p> <p>Suitable for adaptor type(flangeless adaptors only) SC Simplex, LC Duplex (Pre-term only)</p> <p>Number of adaptor positions 48</p> <p>Mounting Adjustment range 64mm</p> <p>Material Cold-rolled steel</p> <p>Material thickness 1.5mm</p> <p>Material coating Powder coating</p> <p>Colour Grey RAL7035</p> <p>Operating temperature -40°C to +60°C</p> <p>Compliant to RoHS, Reach/SVHC</p> <p>Designed in accordance with TIA/EIA 568.C, ISO/IEC 11801, EN50173, IEC60304, IEC61754,EN297-1</p>
<p>Aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telecom outside plant and ODF • Telecom CPE • Ethernet, Fibre Channel, ATM, LAN, MAN and WAN • Data communication ODF and distribution • Indoor and outdoor applications 	

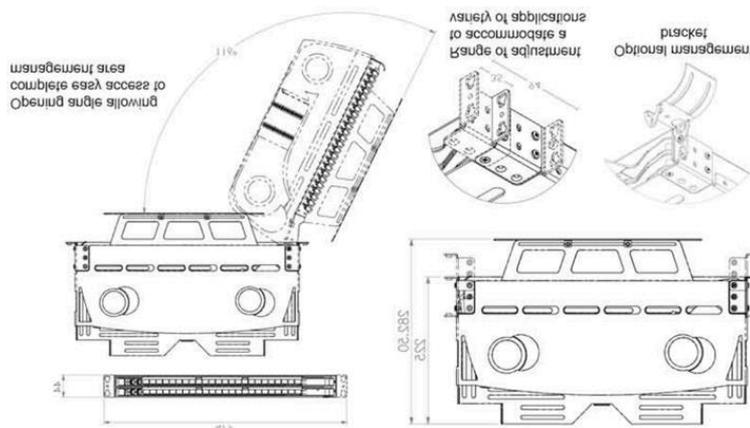


2.1.2.3 Armarios de Interconexión

Serán armarios de tipo modular para albergar las bandejas de empalme de las fibras, las cajas de distribución, sistemas de alimentación ininterrumpida, espacio para los equipos ópticos de transmisión y recepción y el resto de elementos auxiliares tales como ventiladores, tomas de corriente, organizadores, etc.

Los armarios deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- Estructura metálica resistente a la corrosión, oscilaciones de



temperatura y al envejecimiento

- Elevada resistencia mecánica
- Protección mínima IP55
- Dimensiones 2000 x 800 x 1000 mm (alto x ancho x profundidad).
- Posibilidad de ventilación
- Acceso para manipulación interior desde varios laterales.
- Sistema de entrada de cable
- Cierre de seguridad
- Bastidor para montaje de elementos de 19" desplazable en profundidad

- Sistema de puesta a tierra

2.1.2.4 Conectores y latiguillos

Como estándar de la técnica de conexionado se determinó la técnica SC/APC, es decir, conector tipo SC angular de 8º, pulido convexo, con contacto físico (sin hueco de aire).

Para la conexión de las fibras ópticas del cable a los repartidores ópticos se utilizará un cable monofibra unido a un conector tipo SC/APC denominándose el conjunto como pigtail, latiguillo o rabillo.

Cada pigtail deberá ser suministrado con un adaptador para conectores tipo SC para aplicación monomodo.

El contratista adjudicatario se encargará del suministro de los pigtails de fibra óptica y de los adaptadores.

Para asegurar una perfecta homogeneidad del sistema de cableado, se utilizarán pigtails hechos con el mismo tipo de fibra al cual se conectarán.

Los pigtails de fibra óptica deberán estar formados por un conector del tipo SC/APC unido a una longitud de cable de 4 m como mínimo.

Los adaptadores y los conectores de los pigtails deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

Longitud de onda de operación

Segunda ventana 1280h1340 nm y tercera ventana 1520h1580 nm.

Perdida de inserción

Valor medio inferior a 0,2 dB, valor máximo 0,5 dB.

Perdida de retorno

> 60 dB.

Ciclo térmico

Variación inferior a 0,2 dB en la pérdida de inserción.

Durabilidad

Mayor a 1000 conexiones y desconexiones con variación máxima de 0,2 dB.

Resistencia del mecanismo de acople

Resiste una fuerza de 80 N para cable de 3 mm y 5 N para 0,9mm.

Tracción del cable

Resiste una fuerza de 100 N para cable de 3 mm y 5 N para 0,9mm.

Torsión del cable

Resiste una fuerza de 15 N para cable de 3 mm y 2 N para 0,9 mm.

Vibración sinusoidal

Frecuencia de 10h55 Hz y amplitud 0,75 mm. Variación 0,2 dB.

Caída del conector

Altura de caída desde 1 mts durante 10 veces.

Carga lateral estática

Fuerza de tensión de 1 N para cable de 3 mm y 0,2 N sobre 0,9 mm.

Frío y calor seco

Temperatura de -25°C y $+75^{\circ}\text{C}$ durante 96 hs. Variación máxima 0,2 dB.

Niebla salina

Solución 5% de NaCl; pH 6,5h7,2°C. Variación máxima 0,2 dB.

Polvo

Tamaño de partículas inferior a 0,15 mm. Variación máxima 0,2 dB.

Las dimensiones y construcción del pigtail cumplirán las siguientes especificaciones:

- La fibra óptica monomodo con protección primaria debe ser compatible con la fibra óptica del cable
- El tipo de cable deberá ser suministrado con los tipos de fibra que se instalen
- La protección primaria será de acrilato con un diámetro de 0,50 mm:
- La protección secundaria será de poliamida con un diámetro externo de 0,9 mm;
- Los elementos de refuerzo estarán formados por ligaduras de aramida.
- La cubierta externa será de P.V.C bajo emisor de humos y libre de halógenos y su color será amarillo.
- Deberá soportar radios de curvatura de, al menos, 40 mm sin que la cubierta presente defectos o se rompa la fibra óptica que protege
- Deberá de soportar una fuerza de aplastamiento de 300 N sin que la cubierta presente defectos o se rompa la fibra óptica que protege

- Deberá soportar esfuerzos de tracción máximos de 500 N durante la instalación y debe ser capaz de soportar esfuerzos permanentes de tracción máximos de 30 N.

Los pigtails serán de procedencia única en cuanto a fabricante, compatibles entre sí y formarán parte de un lote único.

2.1.3 Características de los componentes activos



In the face of increasing demands for high bandwidth and multi-play services, operators have to make a balance between economy and mass roll-out. How to smoothly evolve from FTTC, FTTB and FTTCab to FTTH is a challenge in front of telcos nowadays. Operators are considering building a PON network that is green, future-proof and saves TCO.

ZXA10 C300, the world's first future-proof and largest capability optical access platform, is developed with mass optical access roll-out as well as economy in mind. Its powerful functions and high performance make mass FTTV roll-out easier than ever before.



Key Features

- Unified platform for GPON, EPON and P2P
- Large capacity and high density: meet operators' requirements for mass optical access roll-out
- Future-proof: support NG-PON, like 10G EPON, 10G GPON, WDM PON, and LR PON
- Abundant service support capability: IPTV, VoIP, HSI, VPN, mobile broadband, etc
- Diverse interfaces: besides P2MP, P2P and TDM interfaces can also be provided for business and residential application
- Enhanced multicast function: meets mass IPTV roll-out
- Higher security assurance: ONT authentication, user ID identification, port isolation, address binding, packet filtering, and broadcast packet limitation
- Service differentiation: Comprehensive QoS mechanisms for voice, video and high speed Internet services
- Flexible networking topologies: Various uplink interface and sublinking interface
- High reliability: key parts redundancy, support Type B and Type C protection for PON downlink and LACP/ STP/RSTP/MSTP for uplink

Technical Specifications

■ System Architecture

- Capacity
 - Matrix capacity: 400/800Gbps
 - Bandwidth per subscriber slot: 20/40Gbps
- Chassis Configuration (21")
 - Backplane capacity: 3.2T
 - Total 23 slots
 - 16 slots for universal line cards
 - 2 slots for switch & control cards
 - 2 slots for power cards
 - 2 slots for uplink and cascading interfaces
 - 1 slot for environment monitoring card
- Chassis Configuration (19")
 - Backplane capacity: 2.8T
 - Total 21 slots
 - 14 slots for universal line cards
 - 2 slots for switch& control cards
 - 2 slots for power cards
 - 2 slots for uplink and cascading interfaces
 - 1 slot for environment monitoring card



OLT



- Subscriber Card Density
 - GPON card: 48 ports per card
 - EPON card: 48 ports per card
 - P2P card: 8/16 ports per card
 - 10G EPON card: 2 ports per card
- Uplink interface card
 - 4*10GE uplink per card
 - 4*GE uplink per card
 - 1*STM-4/OC12 or 2*STM-1/OC3 TDM uplink per card
 - 32* E1/T1 uplink card (balanced and unbalanced)
- Environment monitoring card
 - 2 * Hz/Bt external clock interfaces
 - 5 * Environment monitoring interfaces

■ PON Features

- EPON compliant with IEEE 802.3ah
- GPON compliant with ITU G.984.x
- 10GEPON compliant with IEEE 802.3v
- Support up to 1:128 optical split ratio for GPON, 1:64 optical split ratio for EPON and 1:256 optical split ratio for 10GEPON
- Support OLS (Optical Laser Supervising)
- Physical reach: 20-60km
- Highly-efficient DBA: NSR-DBA,SR-DBA
- 1PPS+TOD,IEEE 1588V2
- Transceiver power: Class B+ or class C+
- Type B and type C optical link protection
- FEC
- AES128
- SCB

■ L2/L3 Features

- 4K VLAN
- 1:1/N:1 VLAN
- 802.1ad, S-VLAN, Selective QinQ, VLAN stacking
- 32k MAC address table depth, expandable to 256k
- Line-speed forwarding
- STP/RSTP/MSTP compliant with IEEE 802.1d/802.1w/802.1s
- Link aggregation IEEE 802.3ad
- DHCP server, DHCP Relay (option 60/82), DHCP proxy
- L3 routing:
 - Statistic routing
 - RIP V1/V2, OSPF V2, IS-IS, BGP
 - Multicast routing: PIM-SM, PIM-DM
- RMON II
- Multicast – IPTV
 - 1K Multicast groups IGMP V1/2/3, IGMP Snooping and proxy (v1/v2/v3)
 - MVLAN: Multicast VLAN
 - Channel Access Control (CAC), Preview (PRV) and Call Detail Record (CDR) for IPTV
 - Less than 50ms channel zapping delay
- QoS
 - 8 queues per port
 - Queue & scheduling mechanism: SP, DWRR, SP+DWRR
 - IPv4 DSCP Diffserv
 - Stream classification, rate limiting, shaping and priority setting



ZXA10 C300 Datasheet

- Traffic statistics
- WRED and triple color
- SLA: CIR, PIR, EIR, MBS
- Security
 - L2-L4 ACL
 - IEEE 802.1x subscriber authentication
 - IP and MAC source guard
 - Resistance against DOS attacks
 - MAC/IP anti-spoofing (MAC binding, IP binding, DHCP snooping)
 - Anti-flooding: broadcast packet suppression, IGMP packet suppression, DHCP packet suppression
 - MAC address number limit based on VLAN or GEM-port
 - Port mirroring
 - User port identification such as PPPoE+ and DHCP Option 82
- O&M
 - Operator security, Multi-privileged operator, SSH v1/v2, FTP/FTTP, ACL
 - Management protocol and interface: CLI, Telnet, SNMP V1/V2C/V3, MIBII
 - Remote firmware download and upgrade
 - Environment monitoring, control and alarm
- Environment
 - Operating temperature: -5 °C ~ +45 °C
 - Operating humidity: 5% ~ 95%, non-condensing
- Power Supply
 - Working voltage: -48 V (±20%) or 220V AC (±20%, 50Hz)
- Dimensions
 - 449.2mm (H) * 535mm (W) * 270mm (D) (21 inch shelf)
 - 443.7mm (H) * 482.6mm (W) * 270mm (D) (19 inch shelf)
 - 2200 mm (H) x 600 mm (W) x 300 mm (D) (Rack)
- Weight
 - 60kg (Empty rack for 19inch and 21 inch)
 - 175kg (19 inch rack)
 - 183kg (21 inch Rack)
- Power Consumption
 - GPON
 - 1400W (21 inch rack)
 - 1250W (19 inch rack)
 - EPON
 - 750W (21 inch rack)
 - 680W (19 inch rack)

ZTE中兴

ONT

Powerful GPON Gateway for Triple-play Services

ZXHN F660

The F660 is a high-end home gateway in ZTE FTTH solution. By using the GPON technology, ultra-broadband access is provided for home and SOHO users. The F660 provides two POTS ports, four GE/FE auto-adapting Ethernet ports, one USB port, and one Wi-Fi port. The F660 features high-performance forwarding capabilities to ensure excellent experience with VoIP, Internet and HD video services.

Highlights:

- Superior Wireless 11n Transmission Performance**
Adopting advanced 11n techniques including MIMO and channel bound, the F660 creates a superior wireless performance. With data rates up to 300Mbps, data transmission within the LAN becomes more efficient and high bandwidth applications such as HD video and online gaming run more smoothly.
- Comprehensive VoIP Services**
The F660 offers VoIP (Voice over IP) service via two FXS ports. The user may have up to two phone numbers, one private and one public, when two SIP accounts are opened. It is suitable for SOHO application.
- IPv6 capability**
With support for IPv6/IPv4 Dual Stack (DS-lite), the F660 helps operators and end users to achieve future-proof network with smooth evolution.
- Advanced Content Sharing: DLNA Media Server**
The F660 can act as a DLNA Digital Media Server (DMS). Any DLNA Digital Media Player (DMP) connected to the network, can find and play all the media contents including video, music, and photos on the storage connected to the USB ports on F660.
- Printer Server and HDD Support on USB**
The F660 can be connected with USB HDD, Flash Disk or printers on the USB ports and act as file server, FTP server, and print server. It can easily support file backup, file sharing and network shared printing.
- Quality of Service (QoS)**
The QoS features of the F660 enable service providers to design QoS policies and prioritize mission-critical services such as IPTV and VoIP freely based on their individual service plans. So, service providers could deliver real multi-play applications to users and increase network efficiency.
- Robust TR-069 Remote Management**
The F660 works with TR-069 standard management specifications allowing remote management & diagnosis, reducing the manpower needed for on-site maintenance, and increasing CSI (Customer Satisfaction Index).
- Backup Battery Solution**
To provide high reliability access and no different service experience in FTTOH network, ZTE full serial ONU adopt cost-effective, stable and eco-friendly backup battery solution with LiFePO4 and Ni-HW battery to provide up to 14h backup cover.
- GPON and XG-PON1 Coexistence**
The optical modules installed in ZTE full serial GPON ONTs have integrated with WBF (Wavelength Block Filter) feature for future-proof evolution.

ZTE中兴 ZTE CORPORATION

ZTE Plaza, Kaji South Road, Haidian District, Shenzhen, P.R. China
Tel: +86(0)755 2121 1888 Fax: +86(0)755 2617 1888
http://www.zte.com.cn/en/

Servidor

Inversor.

Baterías Duration

Alimentación de CC para Business Critical Community

Batería
40 Ah|100 Ah|165 Ah

Ventajas

- Largo ciclo (10 de las baterías incluyen la vida media)
- Alivia significativamente la carga sobre el sistema de refrigeración en las baterías de respaldo
- Menor consumo de energía de mantenimiento
- Mayor optimización de fuentes de alimentación y manipulación sencilla
- Menor consumo de materiales de mantenimiento

Características

- Vida útil de 10 años a 25 °C
- Largo ciclo en litio-ion a temperatura ambiente
- Facilita una gestión de calidad de la energía ambiental
- El sistema de gestión de batería simplifica el proceso de mantenimiento
- Baterías de recarga frontal con interruptor de cambio
- Largo ciclo de almacenamiento (hasta 1 año a 20 °C)
- Resistor de freno a fuga (RFR)
- Baterías según IEC60905-21:2004 y IEC60905-4:2002
- Material de la carcasa en el interior de la batería (UL 94V0)
- Hoja de alta en estalco de alta potencia
- Material de la tapa en estalco de alta potencia

Descripción

Las baterías Duration de Emerson proporcionan una extensa gama de baterías que se adaptan a las necesidades presentes y futuras de los centros de datos de consumo, acceso y datos. Esta línea de baterías de consumo brinda seguridad, fiabilidad y eficiencia, proporcionando una carga vital y en litio-ion. Las baterías Duration son una fuente de energía fiable diseñada para soportar los climas más severos y los entornos más críticos en el mundo.

Especificaciones generales

Modelo	Capacidad (Ah)	Voltaje (V)	Temperatura (°C)	Profundidad de descarga (%)	Autonomía (horas)	Autonomía (días)	Autonomía (años)	Autonomía (años)
EMERSON-40Ah-12V-100Ah	40	12	25	100	100	100	100	100
EMERSON-100Ah-12V-100Ah	100	12	25	100	100	100	100	100
EMERSON-165Ah-12V-100Ah	165	12	25	100	100	100	100	100

Technical Specifications

Modelo	Capacidad (Ah)	Voltaje (V)	Temperatura (°C)	Profundidad de descarga (%)	Autonomía (horas)	Autonomía (días)	Autonomía (años)	Autonomía (años)
EMERSON-40Ah-12V-100Ah	40	12	25	100	100	100	100	100
EMERSON-100Ah-12V-100Ah	100	12	25	100	100	100	100	100
EMERSON-165Ah-12V-100Ah	165	12	25	100	100	100	100	100

Baterías

- Técnica de retroesparcimiento (OTDR).

La técnica escogida para el ensayo será la de retroesparcimiento basada en la dispersión de Rayleigh de la luz inyectada en un extremo de la fibra.

Se habrá de especificar el índice de refracción y el tamaño de los polos empleados en la medida.

Si se hacen varias posibilidades se tendrá que dejar constancia del hecho, de la misma manera que se hace de la aparición de puntos singulares y de las causas de estos puntos singulares.

La ventaja que presenta esta técnica respecto a las restantes es:

- No es necesario acceder a un extremo de la fibra óptica.
- Es una técnica no destructiva.
- Posibilidad de análisis de la linealidad del coeficiente de atenuación de toda la fibra óptica.
- Comprobación y localización de posibles defectos físicos.
- Determinación de la longitud de la muestra(L).
- Es independiente de fluctuaciones de potencia de la fuente láser, en el detector y en el dispositivo de acoplamiento óptico del equipo OTDR.
- Obtención de múltiple información en un solo ensayo.

El coeficiente de atenuación en las longitudes de onda indicadas cumplirá con lo expuesto en las tablas de la norma G.652.

Curvatura

El objeto de este ensayo es establecer la variación de la atenuación cuando la fibra óptica es dispuesta en bucles de radio determinado.

El ensayo seguirá la norma UNE 20h702h92 o equivalente. Este ensayo se realiza enrollando 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.

El incremento de la atenuación tendrá que ser inferior a 0,1 dB en $\lambda = 1.550$ nm.

Dispersión cromática

La dispersión cromática es un hecho provocado por las diferentes velocidades de propagación de las diversas longitudes de onda que conforman los puntos de luz. Su efecto es que provoca una limitación en el ancho de banda que se puede transmitir por la fibra.

El método de ensayo seguirá lo establecido por la Recomendación ITU-T G.650, que contempla tres técnicas de medida de dispersión cromática, siendo válida cualquiera de ellas:

- Técnica de desplazamiento de fase.
- Técnica interferométrica.
- Técnica de retardo de pulsos.

Dimensiones

El objeto de este ensayo es comprobar que las dimensiones de los distintos elementos del cable cumplen las presentes especificaciones del cable de fibra óptica.

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 soporte
- 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 si 45º. Se realizará la media aritmética de cada uno de los parámetros indicados con el fin de conseguir un valor para criterio de aceptación. La desviación típica dará una idea de la uniformidad de los parámetros medidos.

La bobina de cable será aceptada si la media aritmética de las medidas de cada uno de los parámetros que se presenta no son inferiores al 85 % del valor especificado por cada cable de fibra óptica.

2.1.4.2 Pruebas mecánicas

Tracción

Esta prueba permitirá examinar el comportamiento de la atenuación de cada una de las fibras que conforman el cable óptico, en función de la tracción a la que estará sometido el cable durante la instalación.

La prueba se realizará de acuerdo con el método de ensayo IEC 794h1hE1, con una longitud de cable de prueba comprendida entre 50 y 100 m., extraída de la bobina y sin cortar.

La variación de atenuación en cada una de las fibras no debe ser superior a 0,1 dB/Km en 1310 nm.

Torsión

Esta prueba permitirá determinar el comportamiento del cable a los efectos de torsión.

Esta prueba será no destructiva y se realizará de acuerdo al método de ensayo IEC 794h1h E7, con una longitud de cable de prueba de 2 m. extraída de la bobina y sin cortar. El número de ciclos a realizar será de 10.

Una vez completados los ciclos, se medirá la atenuación de todas las fibras no debiendo producirse incrementos superiores a 0,1 dB/Km.

Asimismo, se comprobará que la cubierta del cable no ha sufrido deformaciones, fisuras, etc.

Curvatura

Esta prueba permitirá determinar el comportamiento del cable a las curvaturas.

Este ensayo será no destructivo y se realizará de acuerdo al método de ensayo IECh794h1hE11hProc.1, con las siguientes características:

- Radio del mandril: 10 veces el diámetro del cable
- Número de vueltas del cable sobre el mandril: 10
- Número de ciclos a realizar: 10

En el primer ciclo y cuando el cable esté bobinado en el mandril, se medirá la atenuación de cada una de las fibras que conforman el cable, no debiendo producirse incrementos superiores a 0,1 dB/Km del valor original.

Asimismo, una vez finalizada la prueba se medirá la atenuación de todas las fibras, no debiendo producirse incrementos superiores a 0,1 dB/Km.

Se comprobará que la cubierta del cable no ha sufrido deformaciones, fisuras, etc.

Impacto

Este método será no destructivo y la prueba se realizará de acuerdo al método de ensayo IECh794h1hE4 con una longitud del cable de prueba de 10 cm. extraída de la bobina y sin cortar.

La masa del peso será de 0,5 Kg. colocado a 1 m. de altura y el número de impactos será de 100.

Finalizada la prueba, se medirá la atenuación de todas las fibras, no debiendo producirse incrementos superiores a 0,1 dB/Km sobre el original.

Aplastamiento

Esta prueba determinará la resistencia del cable al aplastamiento.

Este ensayo será no destructivo y se realizará de acuerdo al método de ensayo IEC 794h1h E3, con una longitud de cable de prueba de 10 cm. extraída de la bobina y sin cortar. Las dimensiones de las placas de prueba serán de 10x10 cm.

El aplastamiento que debe soportar será de 300 Kg (3 Kg/mm) sin incrementos de atenuación de las fibras superiores a 0,1 dB/Km. sobre el original. Se registrará la medida de atenuación de las fibras en función del aplastamiento.

Temperatura

Esta prueba permitirá comprobar el comportamiento del cable en el rango de temperatura de 20°C a 70°C .

El método será no destructivo, realizado según el método de ensayo IEC 794h1hF1 con una longitud de cable de prueba de al menos 1000 m. extraídos de bobina sin cortar, o sobre bobina completa.

Durante la prueba se registrará de forma continua durante el ciclo térmico indicado en la figura la atenuación de cada una de las fibras que forman el cable.

No deben producirse incrementos superiores a 0,05 dB/Km a la longitud de onda de 1300 nm.

Estanqueidad del agua

Esta prueba permitirá comprobar la estanqueidad de los cables rellenos.

La prueba se realizará de acuerdo al método de ensayo IEC 794h1hF5 con una longitud de cable de prueba de 4 m. La muestra estará formada por el núcleo del cable más la primera cubierta de polietileno.

El criterio de aceptación será según IEC 794h1hF5. Además, si se detectase flujo de agua: si la cantidad es inferior a 5 ml., el cable se considerará no conforme pero aceptable. Si la cantidad es superior a 5 ml. se considerará rechazable.

Doblado enfrió

Se preparará una muestra de 50 cm. de cable, acondicionado durante un mínimo de 4 horas a $30\pm 2^{\circ}\text{C}$. Después de sacarla de la cámara y en un tiempo máximo de 1 minuto, se coloca la muestra sobre un mandril no conductivo, como madera y un diámetro 20 veces el diámetro del cable. Sobre el mandril y con el solape de la pantalla hacia la parte exterior, se dobla la muestra formando un arco de 180° . Se endereza de nuevo, se gira 90° y se realiza de nuevo el mismo ciclo.

Antes de la inspección y después de realizada la prueba, se deja que la muestra alcance la temperatura ambiente.

En estas condiciones no debe haber evidencia de fractura en el polietileno de cubierta del cable.

Impacto a baja temperatura

Se coloca un trozo de cable de aproximadamente 38 cm. de longitud en la boca inferior de un tubo de 31,7 mm. de diámetro interior. El conjunto permanece en una cámara a temperatura de $h20^{\circ}\text{C}$ durante cuatro horas. Seguidamente se somete al impacto de un peso en caída libre desde la parte superior del tubo. La longitud del tubo y el peso serán tales que la energía de choque sobre la cubierta sea de 41,5 kgf.cm.

El peso será un cilindro de 25,4 mm. de diámetro con la superficie plana y con los bordes redondeados.

Antes de la inspección y después de realizada la prueba, se deja que la muestra alcance la temperatura ambiente.

En estas condiciones no debe haber evidencia de fractura en el polietileno de la cubierta del cable.

2.1.4.3 Verificación de la Instalación

Deberán realizarse todas las comprobaciones necesarias durante la instalación y al finalizarla que garanticen el correcto funcionamiento de la misma. Será responsabilidad de la empresa contratista el disponer de los medios técnicos adecuados para realizar las comprobaciones y la realización de las mismas.

El cable de fibra óptica deberá verificarse en tres etapas separadas durante su instalación:

- Verificación de las bobinas
- Verificación de los empalmes
- Ensayo de aceptación

Además, deberá comprobarse que la instalación cumple con los valores de atenuación exigidos.

Para la validación de un tramo de fibra óptica entre dos elementos activos de la red o, si no existe ningún elemento activo, entre dos puntos finales de red, de un punto inicial a un punto receptor, formado únicamente por una fibra o por varios tramos de fibra con conectores o empalmes se requieren dos tipos de medidas:

- Medidas reflectométricas
- Medidas de potencia

Para la ejecución de las medidas reflectométricas será necesaria la utilización de un reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR) debidamente calibrado (con una frecuencia mínima anual). La entidad promotora podrá exigir la calibración de los equipos en un laboratorio homologado siempre que lo considere oportuno.

De forma genérica, las características más importantes de un OTDR a considerar son:

- Medida para longitudes de ola 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 rupturas, empalmes y conectores.
- Medida de atenuación del tramo de fibra.
- Medida de pérdidas en empalmes y conectores.
- Medida de pérdidas ópticas de regreso.
- Medida de la longitud del tramo de fibra.

Para la ejecución de las medidas de potencia descritas en esta unidad será necesaria la utilización de una fuente y un medidor de potencia debidamente calibrados (con una frecuencia mínima anual). La entidad promotora podrá exigir la calibración de los equipos en un laboratorio homologado siempre que lo considere oportuno.

De forma genérica, las características más importantes de una fuente óptica a considerar son:

- Nivel de salida.
- Selección de la frecuencia de modulación.
- Selección del tipo de salida: CW o modulado.
- MOD salida modulada.
- Las características más importantes de un medidor de potencia a considerar son:
 - Rango espectral.
 - Longitudes de onda de calibración.
 - Margen dinámico.
 - Resolución de la lectura.

2.1.4.4 Verificación de las bobinas

Tan pronto como las bobinas de cable hayan sido entregadas, deberán ser verificadas una por una cada fibra del cable mediante un OTDR. Esto probará que las fibras ópticas han sido recibidas en buenas condiciones del suministrador y que no están dañadas.

Para la 2ª y 3ª ventana de trabajo deberá obtenerse:

- Largo total de la fibra marcado en la bobina
- Largo total de la fibra según el OTDR
- Atenuación total
- Atenuación por Km.
- Trazas de las fibras
- Información relativa a cualquier anomalía detectada

Esta información deberá ser almacenada indicando toda la información relativa al cable (tipo, fabricante, nº identificación de bobina, etc.), el personal y equipo con el que se han realizado las mediciones y la fecha en la que se han realizado.

Una vez finalizada esta comprobación se cortarán los extremos de la fibra comprobada y se sellará el cable con el fin de evitar la entrada de humedad y polvo.

2.1.4.5 Verificación de los empalmes

Después de que cada cable haya sido empalmado, pero antes de recubrir definitivamente el empalme de forma permanente, y mientras el equipo de técnicos empalmadores aún permanece en el lugar, deberán ser verificados los largos del cable

instalado y los empalmes. Haciendo uso de un OTDR se realizará una verificación para cada fibra, en la 2ª y 3ª ventana de trabajo y en ambas direcciones.

La información a registrar para cada fibra será la siguiente:

- Largo total de la fibra marcado en la bobina
- Largo total de la fibra según el OTDR
- Atenuación total
- Atenuación por Km.
- Trazas de las fibras
- Pérdidas en los empalmes
- Información relativa a cualquier anomalía detectada

Esta información deberá ser almacenada indicando toda la información relativa al cable (tipo, fabricante, nº identificación de bobina, etc.), el personal y equipo con el que se han realizado las mediciones y la fecha en la que se han realizado.

La media de la atenuación en ambos sentidos para el empalme de una fibra no superará los 0,15dB, pudiéndose admitir hasta un valor máximo < 0,2dB en un 10% de los empalmes.

En caso de detectar un empalme defectuoso deberá volver a realizarlo inmediatamente.

2.1.4.6 Ensayo de aceptación

Una vez concluida la instalación se realizará un ensayo de aceptación final en toda la longitud de la instalación, en sus diferentes tramos y para cada fibra óptica en ambas direcciones.

Haciendo uso de un OTDR y un medidor de potencia óptica se realizará una verificación para cada fibra, en la 2ª y 3ª ventana de trabajo.

La información a registrar para cada fibra será la siguiente:

- Largo total de la fibra marcado en la bobina
- Largo total de la fibra según el OTDR
- Atenuación total
- Atenuación por Km.
- Trazas de las fibras
- Dirección en la que se realiza la medida
- Información relativa a cualquier anomalía detectada

Esta información deberá ser almacenada indicando toda la información relativa al cable (tipo, fabricante, nº identificación de bobina, etc.), el personal y equipo con el que se han realizado las mediciones y la fecha en la que se han realizado.

2.1.4.7 Valor de atenuación

La pérdida total del enlace para cada fibra óptica deberá satisfacer la siguiente ecuación:

Donde:

A: Atenuación total en el tramo

a: Atenuación nominal de la fibra a la longitud de onda especificada (0.36dB/km en 2ª ventana y 0.25dB/km en 3ª ventana)

L: Longitud óptica total del tramo

n(E): Número total de empalmes

a(E): Valor medio de atenuación por empalme (aprox. 0.15dB)

n(C): Número de conectores.

a(D): Atenuación media máxima por conector (aprox.0.3dB)

$$A < aL + n(E)a(E) + n(C)a(D)$$

2.1.5 2.1.4 Obra civil

2.1.5.1 *Instalación de las arquetas*

Las arquetas, registros visitables enterrados, son los únicos puntos accesibles de la canalización, una vez terminada su construcción. En ellas hay que hacer todas las operaciones de tendido, empalme, reparación y sustitución de cables, derivaciones etc., no solo al instalar inicialmente la red sino durante su explotación.

Las arquetas se instalarán siempre en acerado.

Los criterios para la ejecución de las arquetas considerandos en el presente proyecto ejecutivo son:

- Como criterio general, todas las arquetas serán de dimensiones interiores de 80x80x80 cm

Podrán ser fabricadas "in situ", con hormigón fck = 200 Kp/cm² y barras corrugadas de acero AEH 400 y 0 6 mm., salvo las horizontales interiores de las paredes (P1) que son 012

mm; prefabricadas de hormigón o polipropileno, siempre respetando la UNE133100H2, en referencia a dimensión y sobrecargas. Las arquetas de polipropileno son arquetas desmontables modulares. Están constituidas por piezas que se ensamblan entre sí para formar la arqueta. Estas piezas se fabrican mediante moldeo por inyección de polipropileno reforzado con cargas minerales, proceso que garantiza la homogeneidad de todas las piezas. Las dimensiones de la arqueta serán de 80 cm de ancho x 80 cm de largo x 80 cm de profundidad.

La ubicación final, objeto de la dirección de obra, será la prevista en el plano, salvo que por razones de conveniencia se proponga otra alternativa que será evaluada por el director de obra.

Por otro lado, las tapas serán de fundición y de clase resistente adecuado para su uso.

Hay que disponer de cerco y tapa (de un mismo suministrador) antes de construir la arqueta. Los cercos también serán de fundición.

2.2 CONDICIONES GENERALES

2.2.1 Reglamento y normas anexas.

2.2.1.1 Normativa Vigente

VIALIDAD

REGLAMENTO DE 29/10/1920 DE POLICÍA Y CONSERVACIÓN DE CARRETERAS. CÓDIGO DE CIRCULACIÓN VIGENTE.

REDES DESERVICIO

CARACTERÍSTICAS QUE HAN DE CUMPLIR LAS PROTECCIONES A INSTALAR ENTRE LAS REDES DE LOS DIFERENTES SUMINISTRADORES PÚBLICOS QUE DISCURREN POR EL SUBSUELO.

D.120/1992 del Departamento de Industria y Energía (DOG: 12/6/92) Modificación (DOG: 25/9/92)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER GENERAL DE LAS COMPAÑÍAS SUMINISTRADORAS

RED DESANEAMIENTO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES. O.15/9/86 (BOE: 23/9/86)

RED DE APROVISIONAMIENTO DE AGUA

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS.

O.27/7/74 (BOE: 2 y 3/10/74) Corrección de errores (BOE: 30610/74) RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA/ILUMINACIÓN

REGLAMENTO SOBRE INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE CENTRALES ELÉCTRICAS, LÍNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA ESTACIONES TRANSFORMADORAS.

O.23/2/49 (BOE:10/4/49)

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MIE.RAT

R.D.3275/82 (BOE: 1/12/82) Corrección de errores (BOE: 18/1/83)

NORMAS SOBRE VENTILACIÓN Y ACCESO DE CIERTOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. Res. 19/6/84 (BOE: 26/6/84)

REGLAMENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN.

D.315/68 (BOE: 27/12/68) Corrección de errores (BOE: 8/3/69)

REGLAMENTO DE VERIFICACIONES Y REGULARIDAD EN EL SUMINISTRO DE ENERGÍA.

D.12/3/54 (BOE: 15/4/54) Modificaciones (BOE: 7/4/79; 24/9/84; 6/6/86)

NORMAS M.V. E INSTRUCCIONES DE ILUMINACIÓN URBANA. MOPU 1965. ORDENANZAS MUNICIPALES. RED DETELECOMUNICACIONES

CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS EN URBANIZACIONES Y POLÍGONOS INDUSTRIALES. Norma Técnica NT. f1.003. C.T.N.E. RED DE GAS

NORMAS BÁSICAS DEL GAS EN EDIFICIOS HABITADOS

O.29/3/74 (BOE: 30/3/74) Corrección de errores (BOE: 11 y 27/4/74)

REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS. INSTRUCCIONES MIG.

O.18/11/74 (BOE: 6/12/74) Modificaciones (BOE: 8/11/83; 23/7/84). Corrección de errores (BOE: 23/7/84)

INSTRUCCIÓN SOBRE DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES RECEPTORAS DE GASES COMBUSTIBLES.

O.17/12/85 (BOE: 9/1/86). Corrección de errores (BOE: 26/4/86)

APLICACIÓN DE LA NORMATIVA VIGENTE EN RELACIÓN CON LAS INSTALACIONES RECEPTORAS DE GASES COMBUSTIBLES.

D.291/91 del Departamento de Industria y Energía (DOG: 24/1/92)

REGLAMENTO SOBRE INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE GLP EN DEPÓSITOS FIJOS.

O.29/1/86 (BOE: 22/2/86). Corrección de errores (BOE: 10/6/86)

REGLAMENTO PARA INSTALACIONES DISTRIBUIDORAS DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO. O.7/8/69 (BOE: 21/8/69)

VARIOS

INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 8.2 IC: MARCAS VIALES. O.16/7/87 (BOE: 4/8/87 y 29/9/87)

NORMATIVAS PARTICULARES DE LAS COMPAÑÍAS CONCESIONARIAS DE SERVICIOS (AGUA, ELECTRICIDAD, TELÉFONO Y GAS).

NORMAS UNE DECLARADAS DE COMPLEMENTO OBLIGATORIO POR LAS ÓRDENES MINISTERIALES DEL 5 DE JULIO DE 1967 Y DEL 11 DE MAYO DE 1971,

NORMAS NLT DEL LABORATORIO DE TRANSPORTE Y MECÁNICA DEL SUELO JOSÉ LUIS ESCARIO. NORMAS DIN, ASTM Y DE OTRAS NORMAS VIGENTES EN OTROS PAISES, SIEMPRE QUE ESTÉN MENCIONADAS EN UN DOCUMENTO CONTRACTUAL.

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TUBERÍAS DE HORMIGÓN DE LA ASOCIACIÓN TÉCNICA DE DERIVADOS DEL CEMENTO.

NTE, NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN.

NORMATIVAS PARTICULARES DE LAS CORPORACIONES LOCALES. BARRERAS URBANÍSTICAS

PROMOCIÓN DE LA ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.

Ley 20/1991 del Departamento de Bienestar Social, 25h11h91 (DOG 4/12/91)

DESPLIEGUE DE LA LEY 20/1991 SOBRE PROMOCIÓN DE LA ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS. APROBACIÓN DEL CÓDIGO DE ACCESIBILIDAD.

Decreto 135/95 de 24h03h1995

SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

D. 100/1984 del Departamento de Sanidad y Seguridad Social, 10/4/84 (DOG: 18/4/84).

SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS Y EN LOS PROYECTOS Y OBRAS DE URBANIZACIÓN.

Circular del Departamento de Sanidad y Seguridad Social (1982)
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

NBEhAEh88 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN R.D. 1370/88 (BOE: 17/11/88)

PDSH1h74 NORMA SISMO RESISTENTE D. 3209/74 (BOE: 21/11/74)

EHH91 INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN
EN MASA O ARMADO.

R.D. 1039/91 (BOE: 367/91)

EPH80 INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN PRETENSADO.

R.D. 1789/80 (BOE: 8/9/80) Modificación (BOE: 12/2/86) Corrección de errores (BOE: 6/3/86)
Derogación del artículo 58 por l'EFh88 (BOE: 29/7/88)

EPH88 INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE
FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO.

R.D. 824/88 (BOE: 28/7/88) Corrección de errores (BOE: 25/11/88) NBEhFLh90 MUROS RESISTENTES DE
FÁBRICA DE LADRILLO

R.D. 1723/90 (BOE: 4/1/91)

NBEhQBh90 CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS R.D. 1572/90 (BOE: 7/12/90)

NBEhMVh102h75 ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN. R.D. 2899/76 (BOE:
14/12/76)

NBEhMVh103h73 CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO LAMINADO
EN EDIFICACIÓN. D. 1335/73 (BOE: 27/6/73)

NBEhMVh104h66 EJECUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO LAMINADO EN EDIFICACIÓN. D.
1851/67 (BOE: 25/8/67)

MVh105h67 ROBLONES DE ACERO D.685/69 (BOE: 22/4/69)

MVh106h68 TORNILLOS ORDINARIOS, CALIBRADOS, TUERCAS Y ARANDELAS DE ACERO PARA
ESTRUCTURAS DE ACERO LAMINADO.

NBEhMVh109h79 PERFILES CONFORMADOS DE ACERO PARA ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN. R.D. 3180/79 (BOE: 1/4/80)

NBEhMVh110h82 CÁLCULO DE PIEZAS DE CHAPA CONFORMADA DE ACERO PARA LA EDIFICACIÓN. R.D. 2048/82 (BOE: 27/8/82)

NBEhMVh111h80 PLACAS Y PANELES DE CHAPA CONFORMADA DE ACERO PARA LA EDIFICACIÓN. R.D. 2169/81 (BOE: 24/9/81)

NORMAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN. D. 462/71 (BOE: 24/3/71)

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES TÉCNICAS. DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA. O. 4/6/73 (BOE: 13 a 16, 18 a 23 y 25 y 26/6/73)

UCh85 RECOMENDACIONES SOBRE EL USO DE CENIZAS VOLANTES EN EL HORMIGÓN.

O. 12/4/85 (DOG:3/5/85)

RLh88 PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LOS LADRILLOS CERÁMICOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

O. 27/7/88 (BOE:3/8/88)

RCh88 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS.

R.D. 13/12/88 (BOE: 4/11/88) Corrección de errores (BOE: 24/11/88)

OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS.

R.D. 1313/88 (BOE: 4/11/88)

YESOS Y ESCAYOLAS. HOMOLOGACIÓN OBLIGATORIA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PREFABRICADOS Y PRODUCTOS AFINES Y SU HOMOLOGACIÓN POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA.

RD. 1312/86 (BOE: 1/7/86) Corrección de errores (BOE: 7/10/86) CONTROL DE CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN.

D. 5/88 (DOG: 28/12/88) Corrección de errores (DOG: 13/1/89) Despliegue (DOG: 24/2/89, 11/10/89)

Se considera aplicable la legislación que sustituya, modifique o complemente las disposiciones mencionadas y la nueva legislación aplicable que se promulgue, siempre que sea vigente con anterioridad a la fecha del contrato.

En caso de contradicción o simple complementariedad de diversas normas, se tendrán en cuenta, en todo momento, las condiciones más restrictivas.

El contratista se atenderá, en la ejecución de estas obras, a todo aquello que sea aplicable en las disposiciones vigentes con relación a la reglamentación de trabajo, seguros de enfermedad, subsidios familiares, pluses, subsidios de jubilación, gratificaciones, vacaciones, retribuciones especiales, horas extras, carreras sociales y, en general, todas las disposiciones que se hayan dictado o se dicten para regular las condiciones laborales a las obras por contrato destinadas a la Administración Pública.

2.2.1.2 De seguridad entre instalaciones

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios.

Los requisitos mínimos de seguridad entre instalaciones serán los siguientes:

- Las separaciones Con instalaciones de energía eléctrica son:
Baja tensión: 20 cm.
Alta tensión: 25 cm.

En aquellos casos en los que coincidan servicio eléctrico y de fibra óptica, dada la naturaleza dieléctrica del cable de fibra óptica, se considerará factible la compartición de canalización cuando se asegure la protección contra contactos indirectos en la red eléctrica afectada.

Estas distancias son entre el punto más próximo del prisma (incluye, pues, recubrimientos laterales, solera y protección superior) y el cable de energía o su tubo.

- Con otras instalaciones (agua, gas, alcantarillado, etc.): 30 cm.
- En general, debe pasarse, por encima de las de agua y por debajo de las de gas.
- En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente, o de humo, las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o pantallas calóricas.
- Las canalizaciones para los servicios de telecomunicación, no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc. a menos que se tomen las precauciones para protegerlas contra los efectos de estas condensaciones.
- Las conducciones de telecomunicación, las eléctricas y las no eléctricas sólo 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 MI BT 021 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas como elementos conductores.
- Las canalizaciones de telecomunicaciones estarán convenientemente protegidas contra los 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 fluidocaliente.

- o La condensación.
- o La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstos.
- o La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
- o La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

2.2.1.3 De 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.

2.2.2 Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales

2.2.2.1 Normativa vigente

NORMAS PARA ILUMINACIÓN DE CENTROS DE TRABAJO. O.26/8/40 (BOE: 29/8/40)

ANDAMIOS. REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (Capítulo VII)
O.31/1/40 (BOE:3/2/40)

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

O.9/3/71 (BOE: 16 y 17/3/71) Corrección de errores (BOE: 6/4/71)

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

O.20/5/52 (BOE: 14 y 15/6/52) Modificación (BOE: 21/12/53) Complemento (BOE: 1/10/66)

OBLIGATORIEDAD DE LA INCLUSIÓN DE UN ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS PROYECTOS DE EDIFICACIÓN Y OBRASPÚBLICAS.

R.D.555/86 (BOE: 21/3/86) Modificación R.D. 84/90 (BOE: 25/1/91)

Modelo del Libro de incidencias (BOE: 13/10/86) Corrección de errores (BOE: 31/10/86)

ORDENANZA DE TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA

(Capítulo XVI).

O.28/8/70 (BOE: 5, 7, 8 y 9/9/70) Corrección de errores (BOE: 17/10/70) Interpretación de artículos (BOE: 28/11/70 y 5/12/70)

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Ley 30/95 del 20 de noviembre

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN R.D. 39/1997 (BOE: 27/1/97)

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN Y SALUD EN EL TRABAJO.

R.D. 485/1997 del 14 de abril

2.3 SECRETO DE LAS COMUNICACIONES

El Artículo 39 de la Ley 9/2014 de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, obliga a las entidades que presten servicios de Telecomunicación al público a garantizar el secreto de las comunicaciones, todo ello de conformidad con los artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución y el Art. 579 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal.

Dado que en este Proyecto se han diseñado redes de comunicaciones de susceptibles de prestación de servicios de telefonía Disponible al Público, acceso a Internet e interconexión de sedes corporativas, se deberán adoptar las medidas técnicas precisas para cumplir la Normativa vigente en función de las características de la infraestructura utilizada.

Los recintos y/o locales de instalaciones de telecomunicación, deberán disponer de cerradura con llave, la cual quedará en poder de la entidad responsable de la red, para evitar manipulaciones indeseadas que afecten al Secreto de las Comunicaciones.

3 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

3.1.1 INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las normas reglamentarias irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

3.1.2 DERECHOS Y OBLIGACIONES.

3.1.2.1 *DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.*

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

3.1.2.2 *PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.*

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el

trabajo.

- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

3.1.2.3 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.
- Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:
 - Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
 - La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
 - Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
 - El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
 - Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.

- Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
- Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
- Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.
- Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:
- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
- Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
- Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de" tijera "entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3.1.2.4 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

3.1.2.5 INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

3.1.2.6 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

3.1.2.7 MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

3.1.2.8 RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los

medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

3.1.2.9 VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

3.1.2.10 DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

3.1.2.11 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

3.1.2.12 PROTECCIÓN TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

3.1.2.13 PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

3.1.2.14 PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

3.1.2.15 RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

3.1.2.16 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

3.1.3 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

3.1.3.1 *PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.*

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

3.1.3.2 *SERVICIOS DE PREVENCIÓN.*

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

3.1.4 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

3.1.4.1 CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

3.1.4.2 DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

3.1.4.3 DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.

- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

3.2 DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.2.1 INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para las señalizaciones de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

3.3 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3.3.1 INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

3.3.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.

Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.

En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

3.3.2.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

3.3.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

3.3.2.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con “pestillos de seguridad” y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

3.3.2.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.

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

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

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

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

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

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

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

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

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

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

3.3.2.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos. Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

3.4 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

3.4.1 INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, entendiéndose como tales cualesquiera obras, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la Ejecución de una Red de distribución en Baja Tensión se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación:

- a) Excavación
- b) Movimiento de tierras
- c) Construcción
- d) Acondicionamiento o instalación
- e) Mantenimiento
- f) Trabajos de pintura y de limpieza.
- g) tratarse de una obra con las siguientes condiciones:
- h) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.000 euros.
- i) La duración estimada es inferior a 500 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- j) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 5000.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

3.4.2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

3.4.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Los Oficios más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:
 - Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
 - Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
 - Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
 - Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
 - Los derivados de los trabajos pulverulentos.
 - Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
 - Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
 - Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
 - Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
 - Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
 - Cuerpos extraños en los ojos, etc.
 - Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
 - Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
 - Agresión mecánica por proyección de partículas.
 - Golpes.
 - Cortes por objetos y/o herramientas.
 - Incendio y explosiones.
 - Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
 - Carga de trabajo física.
 - Deficiente iluminación.
 - Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

3.4.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio,

materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad. Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombbrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y

dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

3.4.2.3 *MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO*

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.
- La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.
- La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.
- Se la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

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

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

112

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

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

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

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta. Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

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

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Montaje de elementos metálicos.

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas. Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja). Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

114

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa, por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

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

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

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

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

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

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

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

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

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

- 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

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

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros. No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

3.4.3 DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

117

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

3.5 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

3.5.1 INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

3.5.2 OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

3.5.2.1 *PROTECTORES DE LA CABEZA.*

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

3.5.2.2 *PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.*

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

3.5.2.3 *PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.*

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

3.5.2.4 *PROTECTORES DEL CUERPO.*

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

4 IMPACTO AMBIENTAL

Las instalaciones objeto del presente documento se ubican, como se indica en la memoria de este proyecto en Vejer de la Frontera (Cádiz) y se conciben para la instalación de una red de comunicaciones ópticas para brindar conexión con una red de acceso a Internet, propiedad de La Janda Comunicaciones.

Las características específicas de cada elemento componente de la red quedan recogidas en las declaraciones de conformidad del fabricante/distribuidor/certificador según los requerimientos de las Directivas existentes.

El Anexo I de la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, en su artículo

13.57 establece que las infraestructuras de telecomunicaciones requieren de una CA (Calificación Ambiental), que según la Ley 7/2007 será:

“Calificación Ambiental: Informe resultante de la evaluación de los efectos ambientales de las actuaciones sometidas a este instrumento de prevención y control ambiental, que se debe integrar en la licencia municipal.”

4.1 AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE

4.1.1 AFECCIONES DERIVADAS DURANTE LA OBRA CIVIL.

El despliegue de las instalaciones se llevará a cabo mediante fijación de la misma a pared existente, por lo que se descarta, al menos inicialmente, la ejecución de obra civil.

Pequeñas obras de adecuación para fijación de pedestales o inserción de arquetas serán controladas y gestionadas de forma individual cuando ocurran.

Todos los materiales utilizados en la obra serán suministrados por los proveedores desde los almacenes, retirándose posteriormente aquel que no se utilice, así como los restos sobrantes. El agua y la energía eléctrica serán suministradas in-situ.

4.1.2 RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación de la red no se consumirá ningún tipo de materia prima. La principal fuente de energía empleada será la electricidad, que será recibida mediante la red de suministro local (con una tensión nominal de 240Vac).

4.2 INCIDENCIA AMBIENTAL

El entorno de los terrenos donde se ubicará la red es residencial.

En cuanto al impacto paisajístico, la instalación se ubicará paralela a instalaciones existentes, consiguiendo de esta de manera que produzca el menor impacto visual.

4.3 INCIDENCIA SOBRE EL MEDIOATMOSFÉRICO

4.3.1 POLVO

No se prevé el vertido de polvos a la atmósfera.

4.3.2 RUIDOS

El nivel acústico generado tanto la instalación del CPD, como en el resto de la red cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

El único punto de ruido emitido por la cabecera de la red será inferior a 50 dB(A) en el exterior de las instalaciones técnicas. Si el nivel es superado por acumulación de equipamiento electrónico o de refrigeración, el operador tomará las medidas adecuadas para mitigarlo.

A red arrow pointing to the left, containing the white number 121.

4.4 INCIDENCIAS SOBRE EL MEDIO HÍDRICO

No se prevén vertidos contaminantes a las redes generales de saneamiento, pluviales y/o fecales.

4.5 SEGUIMIENTO Y CONTROL

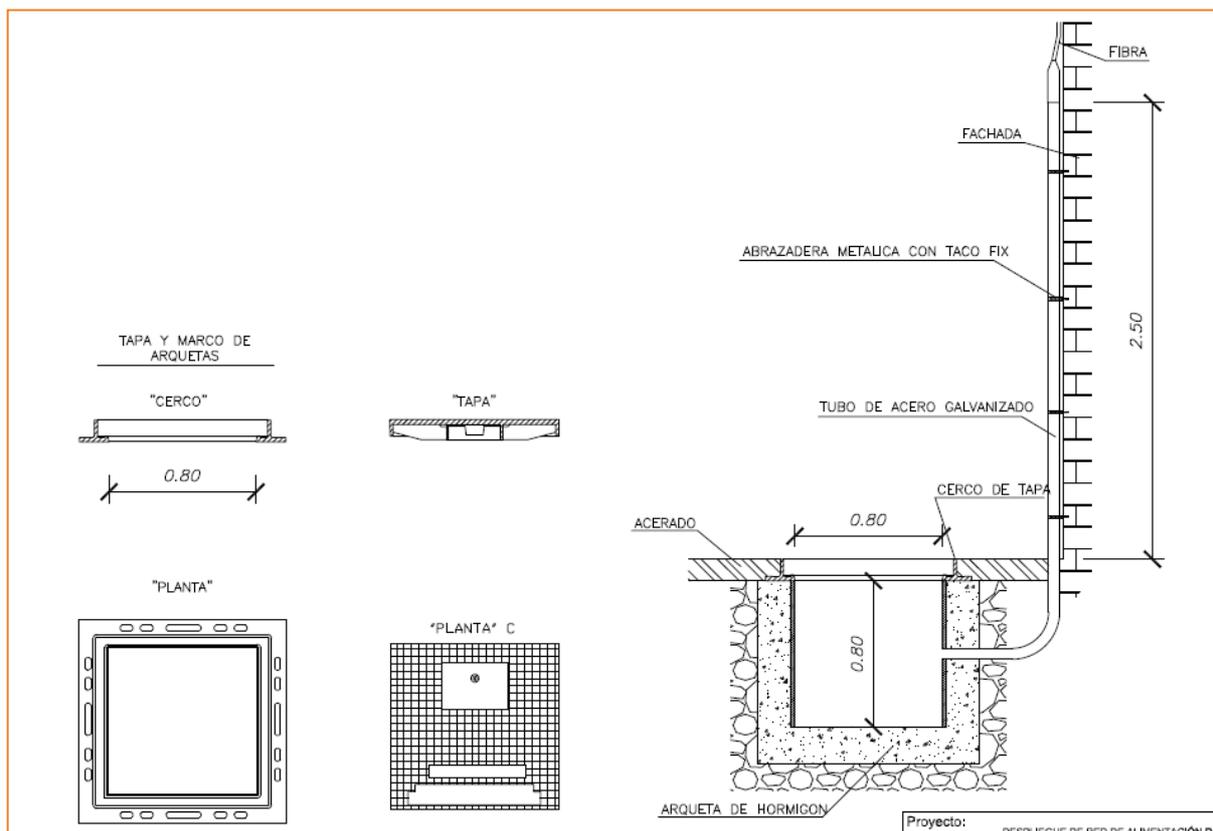
Dado que no existen otras incidencias relevantes sobre el medio ambiente, el mantenimiento propio de las instalaciones para su correcto funcionamiento será suficiente.

4.6 CONCLUSIONES

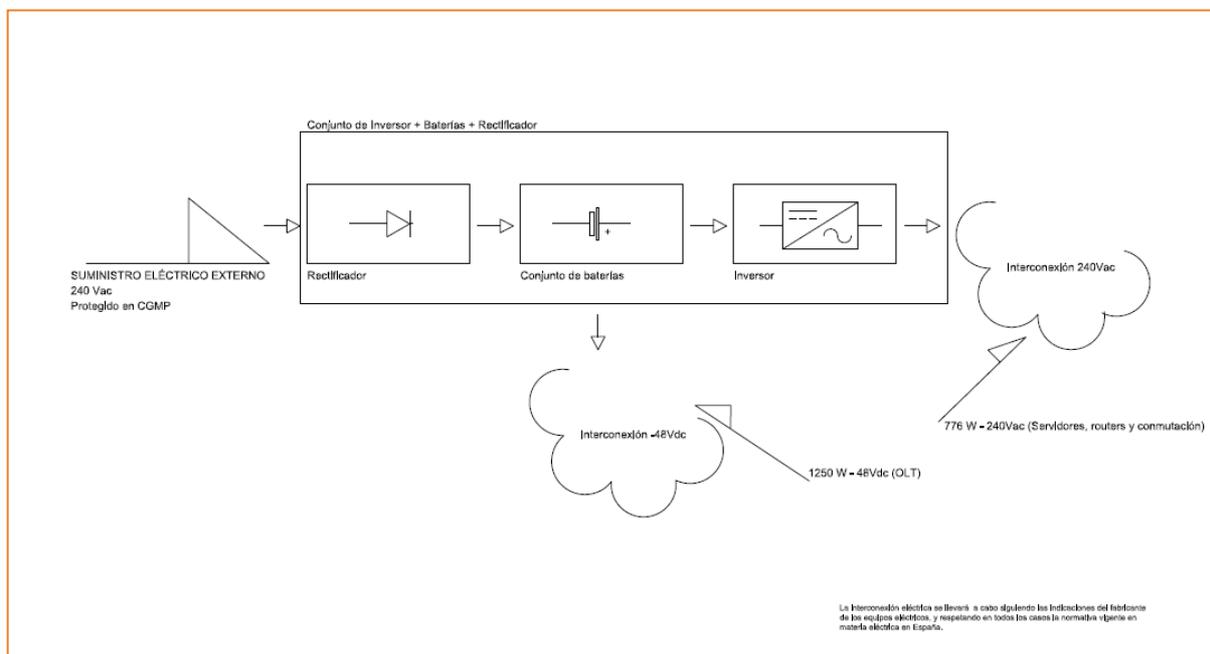
La explotación de una red de comunicaciones de estas características no supone una actividad agresiva para el medio ambiente, no creando incidencias sobre su entorno.

5 PLANOS

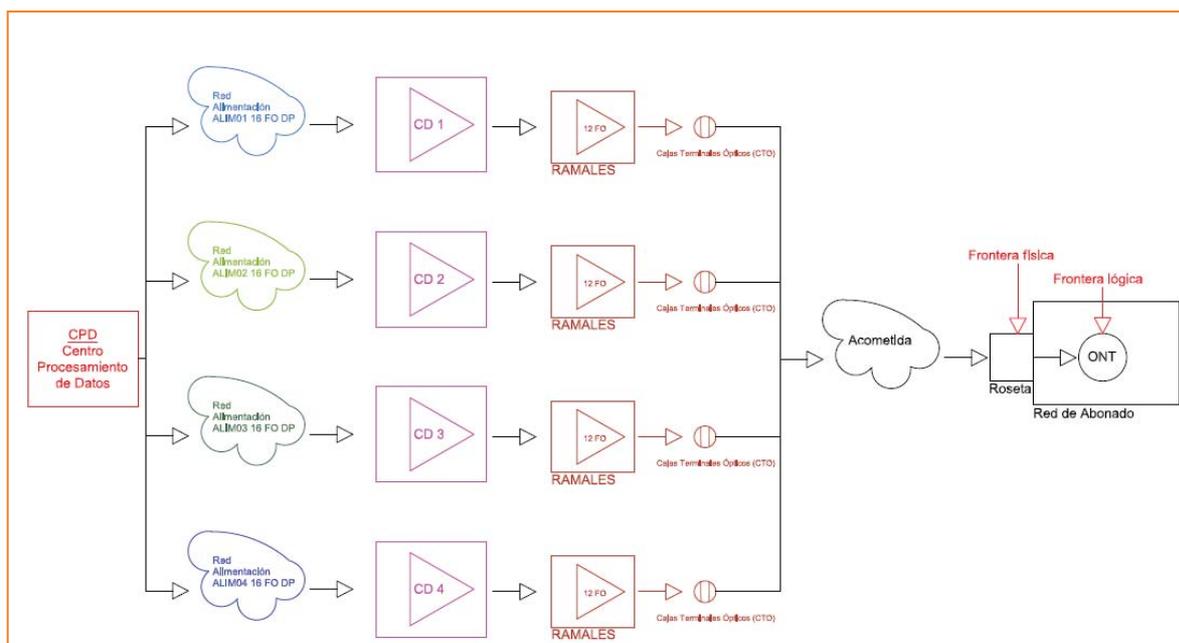
5.1 DETALLE ARQUETA PARA CAJA DE DISTRIBUCIÓN



5.2 ESQUEMA BÁSICO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA



5.3 ESQUEMA DE RED



5.4 RACK E INTERCONEXIÓN CON PROVEEDORES

