

AYUNTAMIENTO DE JUMILLA



INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

Memoria Técnica

Jorge Salas Sentana

09/02/2010



Tabla de contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	Alcance del Proyecto	4
1.2	Antecedentes.....	4
1.3	Objeto del Proyecto	4
1.4	Promotor.....	5
1.5	Objetivo del Proyecto.....	5
2.	MARCO LEGISLATIVO	6
2.1	Legislación Específica	6
2.2	Legislación General.....	9
2.3	Legislación Municipal.....	10
3.	FASES DEL PROYECTO.....	11
4.	ESTUDIO DE PRE-INGENIERÍA.....	12
4.1	Descripción de los Medios Técnicos	12
4.1.1	Herramienta de simulación de enlaces WiMax	12
4.1.2	Herramientas SIG.....	13
4.1.3	Analizador de espectro Rohde&Schwarz FSH6.26	17
4.2	Metodología.....	18
4.2.1	Estudio de líneas de vista	18
4.2.2	Análisis de espectro	20
4.3	Conclusiones del Estudio	21
5.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PROPUESTA.....	22
5.1	Justificación de la Solución Adoptada.....	22
5.2	Redes WiFi Mesh Outdoor	22
5.3	Bandas de frecuencia	26
5.4	Gestión y monitorización de la red	26
5.5	Descripción de Emplazamientos.....	27
5.5.1	Sedes Municipales	27
5.5.2	Plazas, Parques y Jardines	34
5.6	Infraestructura Inalámbrica	40
5.6.1	Arquitectura de red.....	40
5.6.2	Red troncal WiMax – Capa de Backhaul	42
5.6.3	Red principal WiMax – Capa de Agregación de Capacidad	43
5.6.4	Red de acceso WiFi – Capa de acceso final al usuario.....	45
5.6.5	Seguridad en la infraestructura propuesta.....	45
5.7	Electrónica de Red.....	47
5.7.1	Switches en Ayuntamiento y Edificio Multiusos.....	47
5.7.2	Switch de Casa de la Cultura y Pabellón Deportivo	47
5.7.3	Switch en Castillo y Universidad Popular	48
5.8	Servidor de Autenticación Radius.....	49
6.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	50
6.1	Mástiles	50
7.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	51
7.1	Acondicionamiento del CPD.....	51
7.2	Características Técnicas de los Equipos Radio	52
7.2.1	Equipos radio Punto a Punto	52
7.2.2	Equipos radio Punto Multipunto	53

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: M-1014209-00

7.3	Características Técnicas de los Puntos de Acceso	54
7.3.1	Punto de Acceso Wi-Fi de interior.....	54
7.3.2	Controlador de Movilidad para APs de interior	57
7.3.3	Puntos de Acceso Wi-Fi de Exterior	57
7.4	Características Técnicas del Equipamiento de Networking.....	59
7.4.1	Switches en Ayuntamiento y Edificio Multiusos.....	59
7.4.2	Switch de Casa de la Cultura y Pabellón Deportivo	60
7.4.3	Switches en Castillo y Universidad Popular	61
7.5	Características Técnicas del Sistema de Alimentación Ininterrumpida	62
7.6	Equipo de Seguridad UTM.....	64
7.7	Características Técnicas del Servidor de Autenticación	65
8.	METODOLOGÍA Y PLAN DE INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN.....	67
8.1	Dirección de Proyecto.	67
8.2	Equipo de Trabajo	68
8.3	Configuración e Instalación de la Red WiMax	69
8.4	Configuración e Instalación de la Red WiFi	70
8.5	Verificación y Pruebas	71
8.6	Plazo de Ejecución.....	72
8.7	Planificación de Proyecto y Programa de Trabajo	73
8.8	Estructura de Descomposición de Tareas	74
8.9	Diagrama de Gantt	75
9.	CONDICIONES DE GARANTÍA	76
10.	MANTENIMIENTO.....	77
10.1	Plan de mantenimiento.....	77
11.	REDUCCIÓN DEL IMPACTO VISUAL DE LA INSTALACIÓN	80
12.	SUPERVISIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	83
13.	PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL.....	84
14.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	85
15.	ESTUDIO GEOTÉCNICO	86

Impresión de la hoja 3 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



1. INTRODUCCIÓN

1.1 Alcance del Proyecto

El proyecto responde a la necesidad del Ayuntamiento de Jumilla para la implantación de una nueva Red de Datos Corporativa de Banda Ancha para soportar los servicios actuales y futuros dotando al municipio de una red inalámbrica mediante tecnologías WiMax y WiFi-Mesh que permita implementar sobre ella una red multiservicio.

1.2 Antecedentes

Jorge Salas Sentana, con DNI 48.351.431, en posesión del título de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, y colegiado con el número 8.348 en el Colegio de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (COITT), procede a la redacción del presente proyecto de INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES.

Los datos del titular quedan reflejados en la presente memoria.

El presente anteproyecto ha sido redactado por encargo del Excmo. Ayuntamiento de Jumilla.

El Ayuntamiento de Jumilla como parte de su política de desarrollo local viene trabajando en el estudio de la mejora en las infraestructuras municipales de telecomunicaciones. Dicha infraestructura de red, basada en tecnología inalámbrica permitirá la interconexión de dependencias municipales no comunicadas hasta el momento.

1.3 Objeto del Proyecto

El objeto del presente encargo es la redacción de un PROYECTO de INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES en el municipio de Jumilla.

Es además objeto de este documento, justificar el Plan Especial de Apoyo a la Inversión Económica y se aprueban créditos extraordinarios para atender a su financiación.

Así mismo se constituirá este expediente como un documento válido ante los organismos oportunos para la obtención de subvenciones o ayudas, así como la solicitud de aquellos créditos, que cualquier Ente Oficial o Privado estime procedente en conceder.



1.4 Promotor

Los datos del promotor del proyecto son:

- **Nombre:** Excmo. Ayuntamiento de Jumilla
- **Dirección:** C/Cánovas del Castillo 35
- **C.P.:** 30520
- **Localidad:** Jumilla
- **C.I.F.:** P 3002200-H
- **Teléfono:** 968 78 01 12

1.5 Objetivo del Proyecto

Este proyecto tiene como objetivo definir las bases para la implantación de la infraestructura de una red Inalámbrica operativa y funcionando, para servicios de valor añadido disponibles para su utilización por parte del Consistorio y de los ciudadanos.

Se tiene en cuenta la construcción de elementos necesarios para la colocación de infraestructuras de comunicación inalámbrica en exteriores, y la colocación de enlaces de radio suficientes para dar cobertura a las ubicaciones indicadas.

ALCANCE:

a) Infraestructura inalámbrica

- Instalación y colocación de soportes y mástiles (donde se considere oportuno), así como acometida eléctrica para la instalación de los equipos de transmisión inalámbrica.
- Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de la infraestructura de comunicaciones inalámbrica.
- Realización de pruebas necesarias para la verificación del correcto funcionamiento de la infraestructura proyectada.
- Suministro, diseño e implementación del sistema de gestión de las infraestructuras.
- Tareas necesarias para el cumplimiento legal y logístico para puesta en funcionamiento de la solución proyectada.

b) Prestación de servicios

- Gestión de la implantación, mantenimiento y asistencia técnica de las infraestructuras



2. MARCO LEGISLATIVO

2.1 Legislación Específica

Las disposiciones legales que regulan el despliegue de las redes inalámbricas son las siguientes:

- Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones (B.O.E. núm. 284, de 4/11/03)
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (B.O.E. núm. 234 de 29/09/01)
- Real Decreto 424/2005, de 15 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios. (B.O.E. núm. 102 de 29/04/05)
- Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones. (B.O.E. núm. 11 de 12/01/02)
- Orden ITC/1998/2005, de 22 de junio, por la que se aprueba el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias. (B.O.E. núm. 153 de 28/06/05)
- Resoluciones de la CMT sobre los siguientes expedientes:
 - RO-2002/7696
 - RO-2003/622
 - RO-2003/1240
 - RO-2003/1418
 - MTZ-2003/793
 - RO-2003/1443
- Ley 8/1999, de 6 de abril, de Reforma de la Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre Propiedad Horizontal A continuación se comentan algunos artículos de las disposiciones anteriores a los que se hace referencia en el Protocolo de actuación 3 sobre el despliegue de redes inalámbricas en el dominio público local.
- Orden ITC/1998/2005, de 22 de junio, por la que se aprueba el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias. (B.O.E. núm. 153 de 28/06/05).

UN – 85 – Banda 2400 a 2483,5 MHz

- La banda de frecuencias 2400-2483,5 MHz, designada en el Reglamento de Radiocomunicaciones para aplicaciones ICM, podrá ser utilizada también para los siguientes usos:
 - a) Acceso inalámbrico a redes de comunicaciones electrónicas así como para redes de área local para la interconexión sin hilos entre ordenadores y/o terminales y dispositivos periféricos para aplicaciones preferentemente en interior de recintos. Las condiciones



técnicas de uso han de ser conforme a la Decisión ERC/DEC/(01)005 y la Recomendación CEPT ERC/REC 70-03. Anexo 3. La potencia isotrópica radiada equivalente total será inferior a 100 mW (p.i.r.e.). Las características radioeléctricas de estos equipos se ajustarán a las especificaciones ETSI EN 300 328 o bien al estándar específico, si es el caso y en base a lo anterior deberá realizarse la correspondiente evaluación de conformidad. Esta utilización se considera de uso común.

- b) Dispositivos de comunicaciones de corto alcance y gran capacidad para transmisión de voz y datos con muy baja potencia, permitiendo conectar diversos dispositivos en un radio de escasos metros. La potencia isotrópica radiada equivalente máxima autorizada es de 100 mW (p.i.r.e.) Esta utilización se considera de uso común.
- c) Aplicaciones para dispositivos genéricos de baja potencia en recintos cerrados y exteriores de corto alcance.

La potencia radiada máxima será inferior a 10 mW y la norma técnica aplicable es la ETSI EN 300 440. 57

Esta utilización se considera de uso común.

UN – 128 RLANs en 5 GHz

Acceso inalámbrico a redes de comunicaciones electrónicas, así como para redes de área local de altas prestaciones en la banda de 5 GHz. Las bandas de frecuencia indicadas seguidamente podrán ser utilizadas por el servicio móvil en sistemas y redes de área local de altas prestaciones, de conformidad con las condiciones que se indican a continuación. Los equipos utilizados deberán disponer del correspondiente certificado de conformidad de cumplimiento con la norma EN 301 893 o especificación técnica equivalente.

Banda 5150 – 5350 MHz: En esta banda el uso por el servicio móvil en sistemas de acceso inalámbrico incluyendo comunicaciones electrónicas y redes de área local, se restringe para su utilización únicamente en el interior de recintos y las características técnicas deben ajustarse a las indicadas en la Decisión de la CEPT ECC/DEC/(04)08. La potencia isotrópica radiada equivalente máxima será de 200 mW (p.i.r.e.). Este valor se refiere a la potencia promediada sobre una ráfaga de transmisión ajustada a la máxima potencia. Adicionalmente, en la banda 5250 – 5350 MHz el transmisor deberá emplear técnicas de control de potencia (TPC) que permitan como mínimo, un factor de reducción de 3 dB de la potencia de salida. En caso de no usar estas técnicas, la potencia isotrópica radiada equivalente máxima deberá ser de 100 mW (p.i.r.e.).

Las utilizations indicadas anteriormente se consideran de uso común. El uso común no garantiza la protección frente a otros servicios legalmente autorizados ni puede causar perturbaciones a los mismos.

Banda 5470 – 5725 MHz: Esta banda puede ser utilizada para sistemas de acceso inalámbrico a redes de comunicaciones electrónicas, así como para redes de área local en el interior o exterior de recintos, y las características técnicas deben

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

Documento: Memoria Técnica

VISADO

ajustarse a las indicadas en la Decisión de la CEPT ECC/DEC/(04)08. La potencia isotrópica radiada equivalente será inferior o igual a 1 W (p.i.r.e.). Este valor se refiere a la potencia promediada sobre una ráfaga de transmisión ajustada a la máxima potencia. Adicionalmente, en esta banda de frecuencias el transmisor deberá emplear técnicas de control de potencia (TPC) que permitan como mínimo un factor de reducción de 3 dB de la potencia de salida. En caso de no usar estas técnicas, la potencia isotrópica radiada equivalente máxima (p.i.r.e.) deberá ser de 500 mW (p.i.r.e.).

Estas instalaciones de redes de área local tienen la consideración de uso común. El uso común no garantiza la protección frente a otros servicios legalmente autorizados ni pueden causar perturbaciones a los mismos.

Los sistemas de acceso sin hilos incluyendo RLAN que funcionen en las bandas 5250 – 5350 MHz y 5475 – 5725 MHz deberán disponer de técnicas de reducción de ruido que cumplan con los requisitos de detección, operativos y de repuesta del Anexo 1 de la Recomendación UIT – R M1652, con el fin de asegurar la compatibilidad con los sistemas de radiodeterminación. Las técnicas de reducción de ruido asegurarán que la probabilidad de seleccionar un determinado canal será la misma para todos los canales disponibles.

Impresión de la hoja 8 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



2.2 Legislación General

- Ley de Contratos del Sector Público y Ley de Contratos de la administración Pública.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)"
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER – Red Exterior (B.O.E. 19.6.84).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía
- R.D. 105/2008 de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud
- para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Ley 2/2000 de 12 de julio.



VISADO

2.3 Legislación Municipal

- Normas generales y condiciones vigentes, así como los artículos que le sean de aplicación del P.G.O.U del Municipio de Jumilla en vigor.
- Otras ordenanzas municipales que pudieran afectar a este proyecto.



3. FASES DEL PROYECTO

Para la correcta elaboración y ejecución del proyecto se va a desarrollar el mismo siguiendo las siguientes fases:

1. Antecedentes y reconocimiento del proyecto
2. Estudio técnico in situ
3. Diseño de la solución técnica a presentar
4. Plan de configuración de equipos
5. Plan de instalación de equipos
6. Puesta en marcha del sistema
7. Integración de la solución con el cliente
8. Plan de Mantenimiento



4. ESTUDIO DE PRE-INGENIERÍA

4.1 Descripción de los Medios Técnicos

La realización del **estudio de pre-ingeniería** sobre las zonas que forman parte del proyecto permite obtener una planificación previa del proyecto en cuanto a diseño e ingeniería de red para delimitar un Backhaul apoyado en WiMax.

Este estudio ha sido realizado por ingenieros superiores especializados en despliegues de redes inalámbricas y certificados en los productos radio propuestos para llevar a cabo el proyecto.

Para su realización se han utilizado, entre otros, los siguientes equipamientos, herramientas y aplicaciones:

- Herramientas de simulación WiMax: Radio Mobile
- Herramientas GIS: GoogleEarth y Big Maps
- Analizador de espectros Rohde&Schwartz

4.1.1 Herramienta de simulación de enlaces WiMax

4.1.1.1 Radio Mobile

▪ Simulación y análisis del backhaul

Mediante este tipo de herramientas se puede analizar la viabilidad de los radioenlaces WiMax para el desarrollo del backhaul.



Imagen 1



4.1.2 Herramientas SIG

Un **Sistema de Información Geográfica** es una integración organizada de hardware, software, datos geográficos y personal, diseñado para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión. También puede definirse como un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestre y construido para satisfacer unas necesidades concretas de información.

Estas herramientas facilitan las labores de análisis dado que permiten la toma de medidas sobre el terreno, predicción de puntos conflictivos, búsqueda de ubicaciones para los equipos y en resumen optimizan el tiempo dedicado a la visita técnica in-situ.

De todas las herramientas SIG disponibles el departamento Técnico y de Ingeniería se apoya en dos de los principales desarrolladores de software del mundo: Microsoft y Google.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

4.1.2.1 Google Earth

- Ejemplo de propuesta de Backhaul para un proyecto similar



Imagen 2



4.1.2.2 Microsoft Big Maps

La principal ventaja de esta herramienta es la posibilidad de visualizar los entornos en 3D lo cual facilita las labores para buscar posibles emplazamientos para los equipos WiMax.

A continuación, a modo de ejemplo, se muestran algunas capturas que ayudaron al diseño realizado para un proyecto en la ciudad de Barcelona.



Imagen 3

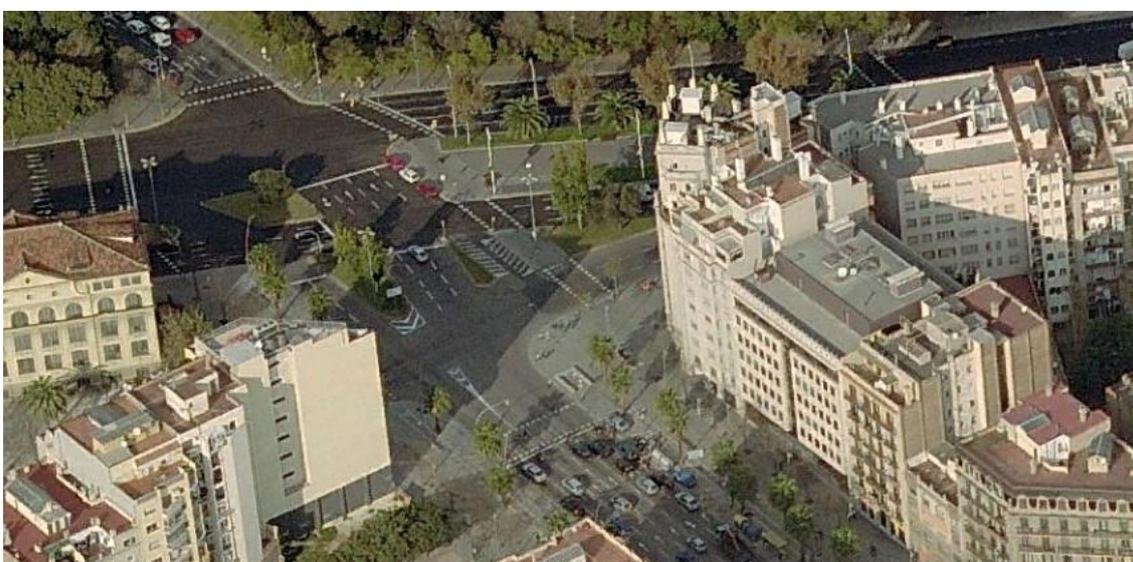


Imagen 4

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: **Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**
22/03/2010 1014209-00

VISADO



Imagen 5



Imagen 6

Impresión de la hoja 16 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



4.1.3 Analizador de espectro Rohde&Schwarz FSH6.26

- Análisis de interferencia y ruido

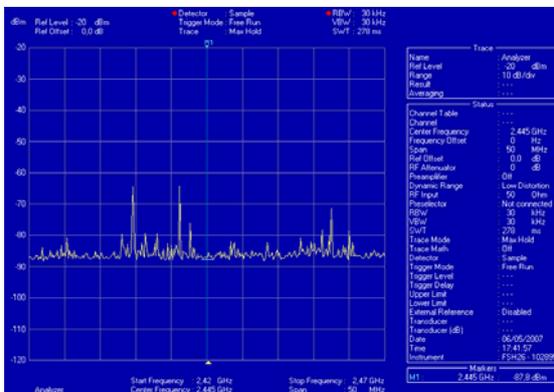


Imagen 7

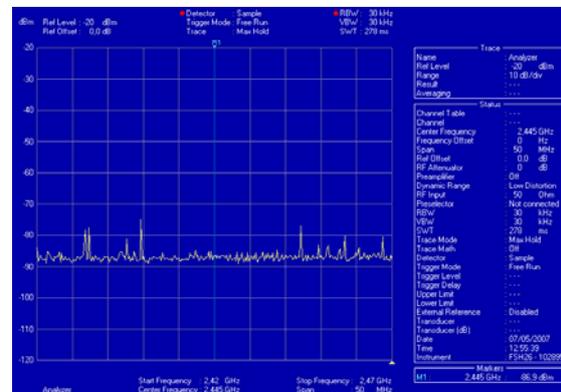


Imagen 8

Mediante el analizador de espectro se pueden establecer conclusiones sobre la saturación del espectro, ocupación de canales y niveles de interferencia en función de la topología de los emplazamientos.

Estos datos son muy valiosos y se utilizarán para realizar la planificación inicial de frecuencias. Se trata de un punto de partida a partir del cual la selección automática de canales que incorporan los equipos permita el correcto funcionamiento del sistema.



4.2 Metodología

Para la realización del estudio técnico in-situ se han utilizado, entre otros, los siguientes equipamientos, herramientas y aplicaciones:

- Radioenlaces punto a punto
- Analizador de espectro radioeléctrico **Rohde&Schwarz FSH6.26** para las bandas comprendidas entre 1Khz y 6 Ghz.
- 1 GPS profesional de alta precisión



Imagen 9

La metodología empleada para la realización del estudio de campo ha sido muestrear diversas zonas utilizando el mismo tipo de producto que luego se instalará realmente y realizar diferentes pruebas sobre los mismos emplazamientos a diferentes horarios. De esta forma, aseguramos un alto grado de concordancia entre las simulaciones proyectadas y el funcionamiento real esperado.

También se han examinado y fotografiado los diferentes emplazamientos propuestos para la instalación de los equipos, así como los cuadros eléctricos y arquetas susceptibles de ser utilizadas para la alimentación eléctrica.

4.2.1 Estudio de líneas de vista

Para comprobar la viabilidad de los enlaces de larga distancia es fundamental determinar la visibilidad entre los dos extremos del mismo. Para ello el departamento Técnico y de Ingeniería se apoya en plantillas que permiten optimizar los resultados de las herramientas software empleadas (Google Earth, Radio Mobile, Big Maps) que no permiten predecir la existencia o no de edificios que puedan dificultar la visión directa entre emisor y receptor.

Como añadido a la comprobación de las líneas de vista se adjuntan fotografías que simulan la visión del equipo de radio de forma que se permite un análisis más detallado a posteriori de posibles factores degradantes de la comunicación.

A continuación se muestran algunos ejemplos de dichas capturas para proyectos similares:

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO



Imagen 10



Imagen 11

Impresión de la hoja 19 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Documento: Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

4.2.2 Análisis de espectro

A lo largo del área de cobertura donde se va a establecer el proyecto no se han encontrado niveles de señal significativos en la banda de 5 GHz, de todas formas, a modo de ejemplo, se muestra una captura de las interferencias detectadas en la zona del Paseo del Poeta Lorenzo Guardiola.

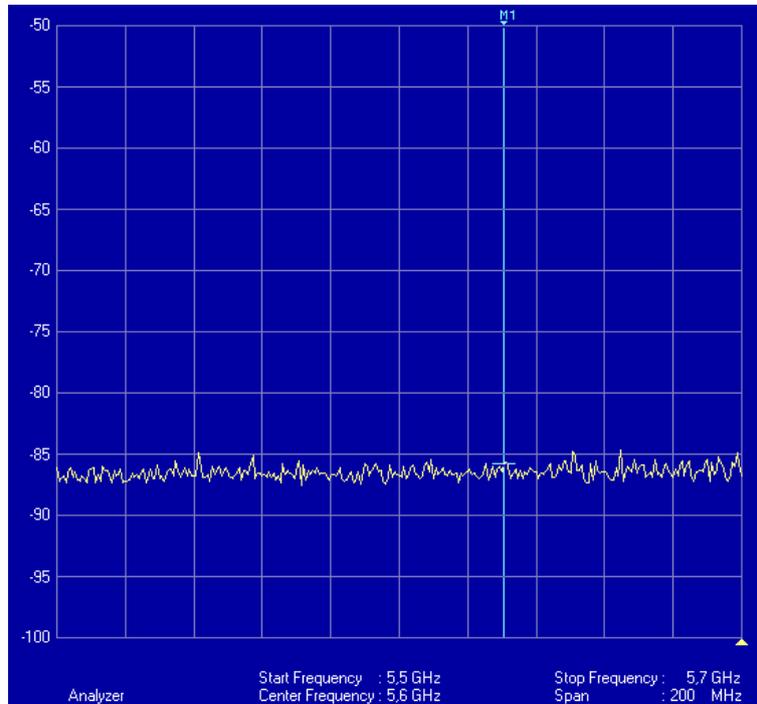


Imagen 12

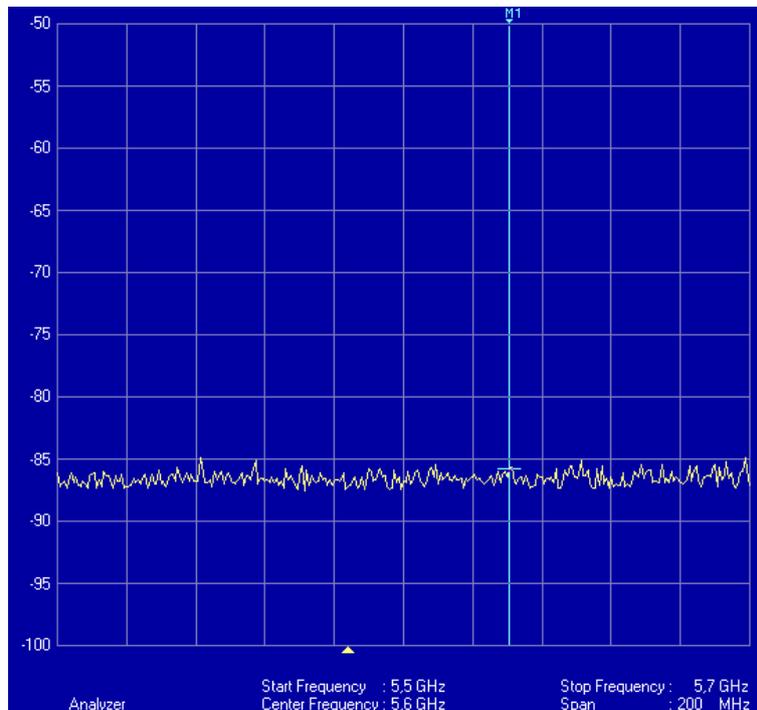


Imagen 13

Impresión de la hoja 20 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Documento: M...
Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

4.3 Conclusiones del Estudio

El analizador de espectro, como dispositivo electrónico que es, introduce un nivel de ruido electrónico generado por la circuitería propia. El nivel de ruido residual medio está establecido en unos -87dBm de manera que se pueden considerar como perjudiciales niveles de interferencia por encima de -75dBm. Los niveles marcados hacen referencia al nivel máximo de señal captado por el dispositivo, no al número de redes que puedan detectarse.

Siguiendo estas consideraciones se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- Como primera conclusión se puede decir que no existe una saturación excesiva del espectro radioeléctrico. En todas las zonas existe algún canal libre de interferencia o ésta se encuentra dentro de unos límites asumibles.
- A pesar de la dispersión en frecuencia del ruido detectado, ésta no alcanza unos niveles tan grandes como para que su incidencia sobre el sistema sea muy relevante.



5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PROPUESTA

5.1 Justificación de la Solución Adoptada

De igual manera que las vías de comunicación (carreteras, ferrocarriles, etc.) eliminan en parte las barreras físicas que ocasiona la dispersión, también son necesarios mecanismos de comunicación que eliminen las barreras lógicas (de conocimiento e información) debidas a la dispersión.

En este sentido, el Ayuntamiento de Jumilla pretende abordar la interconexión de los diferentes emplazamientos objeto de este proyecto eliminando la necesidad de realizar obra civil para estas comunicaciones, al tiempo que se implanta una infraestructura de telecomunicaciones inalámbrica IP multiservicios y multiusuarios, capaz de transmitir cualquier tipo de servicio de Voz, Vídeo y Datos entre las sedes objeto e introduciendo políticas de Calidad de Servicio (QoS), con el objetivo de poder segmentar y delimitar tráfico en función de las necesidades.

El sistema que se propone incluirá una red de comunicaciones que dé soporte a la transmisión/recepción de datos desde y hacia las ubicaciones objeto del contrato. Junto con la red de comunicaciones, el proyecto incluye el suministro e instalación de cualquier equipamiento hardware o software necesario para el funcionamiento y aprovechamiento efectivo de la infraestructura descrita en el pliego.

La solución planteada se basa en el despliegue de la infraestructura inalámbrica necesaria que será descrita posteriormente en este documento.

5.2 Redes WiFi Mesh Outdoor

En los últimos años, las redes inalámbricas (WLAN, Wireless Local Area Network) se están extendiendo rápidamente debido a su gran flexibilidad a la hora de implantarse y también a la movilidad propia que ofrece esta tecnología, hecho que permite implementar nuevas aplicaciones que incrementan la flexibilidad y productividad en la actividad diaria de empresas e instituciones.

De entre todos los tipos de redes inalámbricas, las que gozan de mayor difusión son las basadas en el estándar IEEE 802.11, conocidas comercialmente como WiFi. Clasificada dentro de las mismas se encuentra una tecnología que ofrece soluciones óptimas para casos particulares en implantación de redes outdoor: WiFi-Mesh.

La particularidad de las redes WiFi Mesh radica fundamentalmente en que no se requiere que todas las antenas WiFi estén conectadas a la red fija, sino que únicamente lo deben estar un número determinado y limitado de ellas. Las antenas WiFi no conectadas a la red fija obtienen conectividad hacia/desde esta mediante los enlaces troncales (denominados enlaces mesh) que enlazan las antenas entre sí, y en particular con aquellas que actúan como Gateway y que conectan con las redes cableadas. La comunicación entre un nodo y la red troncal puede pasar por diferentes nodos saltos- hasta llegar al Gateway que le da servicio y lo enlaza con la red troncal fija.



Documento: Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

En este tipo de redes se establece una jerarquía entre cada Gateway y los nodos que dependen de él para obtener conectividad con la red cableada. Estos nodos pueden obtener conectividad ya sea porque tienen enlace directo con el Gateway (nodos de primer nivel), porque tienen enlace pasando por algún nodo intermedio (nodos de segundo nivel) o porque tienen enlace pasando por múltiples nodos intermedios que encaminan su tráfico a través de la red mesh (nodos de nivel segundo, tercero,...). A cada conjunto de nodos que dependen jerárquicamente de un Gateway se le denomina "Clúster de Gateway".

Así, en estas redes se instalan un número de puntos de acceso WiFi (nodos) que actúan también como repetidores y que, al interconectarse entre sí forman una malla de conexión para crear un área de cobertura que puede ser desde una pequeña área a un municipio entero.

Otra ventaja de las redes WiFi-Mesh radica en su capacidad de balancear la carga de tráfico y soportan tolerancia a fallos, de forma que si uno de los nodos cae, la red puede auto reconfigurarse para encontrar otras rutas alternativas de acceso.

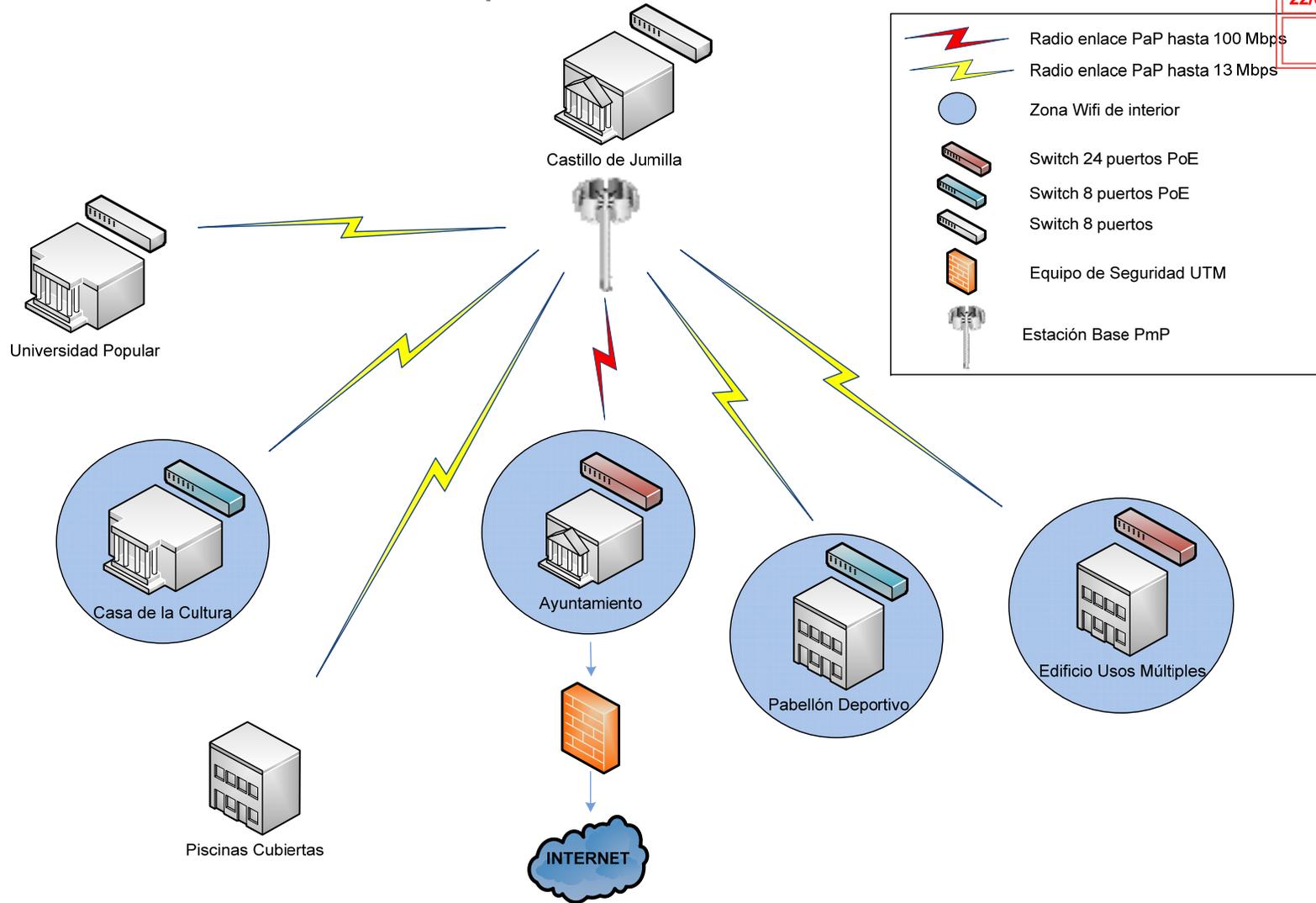
Por todas estas ventajas, se presenta como una red óptima en cuanto a la relación entre costes y prestaciones para dar cobertura inalámbrica en algunos de los emplazamientos seleccionados por el Ayuntamiento de Jumilla.

En el esquema que se presenta a continuación, se puede observar una vista general de la solución a desplegar:



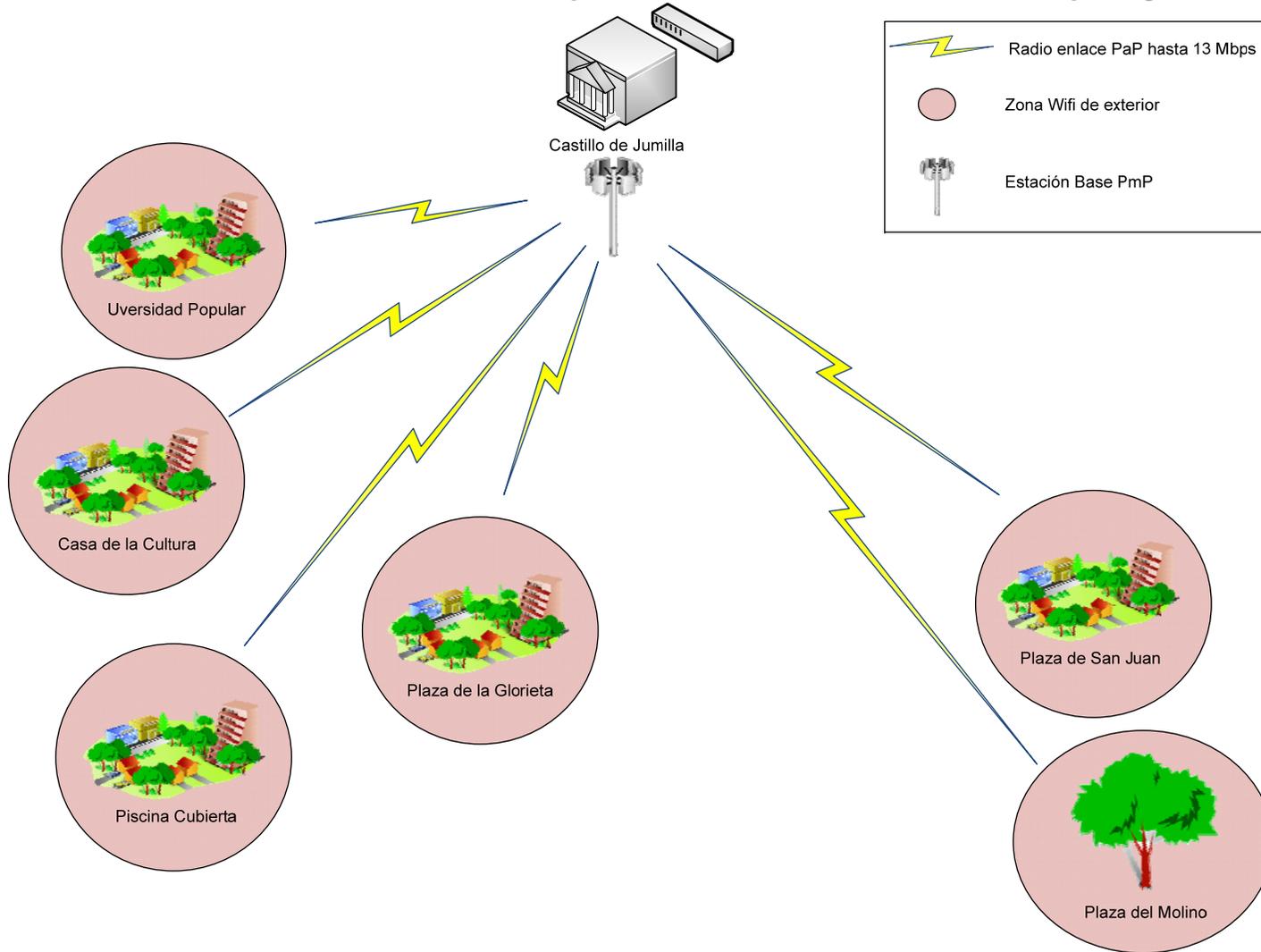
VISADO

Esquema de Red. JUMILLA: Sedes Municipales





Esquema de Red. JUMILLA: Situación de los AP para cobertura exterior en Parques y Jardines





Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

5.3 Bandas de Frecuencia

Considerando el objetivo de la red, se podrían emplear bandas no licenciadas del espectro radioeléctrico, de acuerdo con la regulación española en efecto para el uso en exteriores. Sólo se permite la difusión sin licencia y sin permiso en 2 bandas del espectro:

- Banda **ISM** (de 2,4000 a 2,4835 Ghz). Representa un ancho de banda de 83,5 Mhz no que se permite una potencia radiada máxima efectiva isotrópica (PIRE) de 100 milivatios. Los estándares más conocidos que utilizan esta banda son o IEEE 802.11b y 802.11g.
- Banda **5 Ghz** (de 5,470 a 5,725 Ghz). Estos 255 Mhz facilitan a planificación de frecuencias. El PIRE permitido por la regulación nacional es de 1 vatio siempre que se utilicen los mecanismos de control DFS e ATPC. Las tecnologías Inalámbrica utilizan esta banda de frecuencia.

Debida a la naturaleza del proyecto y a los requerimientos del mismo se contempla el empleo de ambas bandas. La primera de ellas se empleará para dotar de cobertura WiFi a los emplazamientos que así lo requieran y la segunda, debido a sus mejores prestaciones en throughput y alcance, para la conectividad de las sedes objeto del proyecto.

En todo caso los equipos a utilizar en esta infraestructura se acogen a las normativas vigentes en el territorio nacional.

De utilizar banda licenciada, el adjudicatario cederá la frecuencia al Ayuntamiento de Jumilla durante un período de 50 años.

5.4 Gestión y Monitorización de la Red

Será elemento necesario para este proyecto que la gestión y monitorización de los distintos dispositivos cliente pueda realizarse a través de, al menos, dos de los siguientes tres mecanismos de gestión:

- Gestión Web de forma local. Utilizada para monitorizar los equipos.
- Gestión remota mediante cualquier sistema de gestión que utilice el protocolo SNMP, mediante el uso de las MIBs estándares.
- Monitorización de red mediante un sistema de gestión centralizado.

El sistema utilizará información de gestión que deberá ser susceptible de ser monitorizada junto con el resto de dispositivos objeto de este pliego.

La información de gestión utilizada por el sistema deberá ser obtenida mediante protocolo SNMP, y aportará datos de disponibilidad, tiempos de latencia y automatización de avisos encadenados según planificación, y según la severidad de la incidencia.



5.5 Descripción de Emplazamientos

5.5.1 Sedes Municipales

Descripción	Ayuntamiento (Centro de Procesado de Datos)
Altitud	511 m
Latitud	38° 28' 28.80"N
Longitud	1° 19' 44.13"O
Distancia enlace (Castillo)	680,19 m
Equipamiento	1 BU de hasta 100 Mb/s 3 Puntos de acceso interiores 1 Controladora hasta 16 APs 1 Switch POE gestionable de 24 puertos 1 Equipo de seguridad UTM 1 Servidor Radius de autenticación 1 Rack 15 U 1 SAI
Detalle de la instalación:	Se instalarán los equipos radio en la azotea del edificio y la electrónica de red en los armarios habilitados para tal uso. Éste será el Punto Central de la red, donde se encuentra el Centro de Procesado de Datos.



Ayuntamiento de Jumilla

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: Memoria Técnica

Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Descripción	Castillo de Jumilla
Altitud	626 m
Latitud	38° 28' 46.32"N
Longitud	1° 20' 0.75"O
Distancia enlace (Ayuntamiento)	680,19 m
Equipamiento	1 RB de hasta 100 Mb/s 2 EB 1 Switch de 8 puertos 1 Rack 6 Us 1 SAI
Detalle de la instalación:	Los equipos BU-RB se instalarán en las almenas del castillo en función de la línea de vista adecuada con los equipos.



Castillo de Jumilla

Impresión de la hoja 28 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Documento: Memoria Técnica

**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Descripción	Casa de Cultura de Jumilla
Altitud	501 m
Latitud	38°28'21.76"N
Longitud	1°19'43.74"O
Distancia enlace (Castillo)	806 m
Equipamiento	1 SU Ilimitado 4 Puntos de acceso interiores 1 Punto de acceso exterior 1 Switch POE gestionable de 8 puertos 1 Rack 6U 1 Mástil (6 m)
Detalle de la instalación:	Se instalarán los equipos BU-RB en el mástil a situar en la azotea, los puntos de acceso en las zonas a definir en cada una de las plantas y la electrónica de red en los armarios habilitados para tal uso.



Casa de Cultura



Casa de Cultura (Fachada)

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: Memoria Técnica

**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Descripción	Piscina Cubierta Municipal
Altitud	496 m
Latitud	38°28'16.54"N
Longitud	1°19'40.07"O
Distancia enlace (Castillo)	1050 m
Equipamiento	1 SU Ilimitado 1 Punto de acceso exterior 1 Caja estanca 300X300X200 1 Mástil (3m)
Detalle de la instalación:	Se instalarán los equipos radio en la azotea de las piscinas municipales. Esta instalación dotará de cobertura WiFi de exterior al paseo Lorenzo Guardiola situado junto a la piscina.



Piscina Cubierta Municipal

Impresión de la hoja 30 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla


**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**
22/03/2010 1014209-00
VISADO

Documento: Memoria Técnica

Descripción	Pabellón Deportivo Cubierto
Altitud	500 m
Latitud	38° 28' 22.95"N
Longitud	1° 19' 33.90"O
Distancia enlace (Castillo)	965,63 m
Equipamiento	1 SU Ilimitado 2 Puntos de acceso interior 1 Rack (6U) 1 Switch POE de 8 puertos
Detalle de la instalación:	Se instalará el equipamiento de radioenlace en el tejado del edificio y los puntos de acceso en un lugar a definir durante la fase de replanteo.



Punto de red en el Polideportivo Municipal de Jumilla

Impresión de la hoja 31 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: Memoria Técnica

**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Descripción	Edificio de Usos Múltiples
Altitud	491 m
Latitud	38° 28' 21.83"N
Longitud	1° 19' 24.91"O
Distancia enlace (Castillo)	1,14 Km
Equipamiento	1 SU Ilimitado 1 Switch POE gestionable de 24 puertos 3 Puntos de acceso interior 1 Rack 15 Us
Detalle de la instalación:	Se instalarán los equipos de radio en la azotea del edificio de Usos Múltiples. Se dotará de cobertura Wi-Fi interior a diferentes plantas del inmueble a definir durante la fase de replanteo.



Edificio de usos múltiples

Impresión de la hoja 32 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: Memoria Técnica

**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Descripción	Universidad Popular
Altitud	129 m
Latitud	38° 28' 32.78"N
Longitud	1° 20' 1.23"O
Distancia enlace (Castillo)	416,35 m
Equipamiento	1 SU Ilimitado 1 Switch de 8 puertos 1 Punto de acceso exterior
Detalle de la instalación:	Se desea dar cobertura Wi-Fi exterior en la plaza de Arriba. El equipamiento para el radio enlace se situará en el tejado del edificio de la Universidad.



Universidad Popular



Vista exterior de la Universidad Popular

Impresión de la hoja 33 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Documento: Memoria Técnica

5.5.2 Plazas, Parques y Jardines

Descripción	Plaza de Arriba
Altitud	518 m
Latitud	38°28'31.67"N
Longitud	1°20'0.23"O
Distancia enlace (Castillo)	452 m
Detalle de la instalación:	El equipo que dará cobertura al paseo se instalará en el tejado de la Universidad Popular. El equipamiento necesario se encuentra especificado en la descripción de dicho emplazamiento.



Plaza de Arriba (Junto a la Universidad Popular)

Impresión de la hoja 34 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: Memoria Técnica

Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Descripción	Plaza del Rey Don Pedro
Altitud	506 m
Latitud	38° 28' 24.77"N
Longitud	1° 19' 43.30"O
Distancia enlace (Castillo)	788 m
Equipamiento	1 Punto de acceso exterior
Detalle de la instalación:	Este emplazamiento enlazará mediante tecnología WiFi-Mesh con el punto de acceso situado en Casa de la Cultura.



Plaza del Rey Don Pedro

Impresión de la hoja 35 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Documento: Memoria Técnica

**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Descripción	Paseo del Poeta Lorenzo Guardiola
Altitud	500 m
Latitud	38° 28' 19.61"N
Longitud	1° 19' 40.01"O
Distancia enlace (Castillo)	966 m
Detalle de la instalación:	Los equipos que darán cobertura al paseo se instalarán en los mástiles emplazados en el tejado de la Casa de la Cultura y en la terraza de Piscina Cubierta, situados ambos en los extremos del paseo. El equipamiento necesario se encuentra especificado en la descripción de los mencionados emplazamientos.



Vista del Pase del Poeta Lorenzo Guardiola

Impresión de la hoja 36 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: Memoria Técnica

**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Descripción	Plaza de la Glorieta
Altitud	507 m
Latitud	38° 28' 29.25"N
Longitud	1° 19' 34.78"O
Distancia enlace (Castillo)	822 m
Equipamiento	1 SU Ilimitado 1 Punto de acceso exterior
Detalle de la instalación:	Se instalarán el equipo en farola baja. Línea de vista con Castillo.



Plaza de La Glorieta



Vista del tipo farola donde realizar la instalación

Impresión de la hoja 37 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: Memoria Técnica

**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Descripción	Plaza "El Molino"
Altitud	500 m
Latitud	38° 28' 32.94"N
Longitud	1° 19' 5.22"O
Distancia enlace (Castillo)	1,40 Km
Equipamiento	1 SU Ilimitado 1 Punto de acceso exterior
Detalle de la instalación:	Se instalarán los equipos en farola baja.



Plaza "El Molino"



Vista del emplazamiento para la instalación

Impresión de la hoja 38 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: Memoria Técnica

Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Descripción	Plaza de San Juan
Altitud	507 m
Latitud	38°28'42.36"N
Longitud	1°19'11.02"O
Distancia enlace (Castillo)	1,21 Km
Equipamiento	1 SU Ilimitado 1 Punto de acceso exterior
Detalle de la instalación:	Se instalarán los equipos en farola. Línea de vista con el Castillo.



Plaza de San Juan



Vista de la posible ubicación de los equipos

Impresión de la hoja 39 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



5.6 Infraestructura Inalámbrica

5.6.1 Arquitectura de red

Debido a la naturaleza del municipio de Jumilla y con el fin de facilitar la conectividad de las diferentes ubicaciones objeto del proyecto la infraestructura inalámbrica propuesta requiere un punto de distribución central que disponga de buena visibilidad con el resto del municipio. Para ello y tras realizar la visita técnica in-situ se ha decidido emplear las instalaciones del Castillo de Jumilla (titularidad municipal) como ubicación desde la que acceder a todos los emplazamientos. Según la información facilitada por el Ayuntamiento dicha ubicación es susceptible de ser empleada sin coste alguno por parte del licitador con el fin de cumplir con las necesidades del proyecto.

La **Infraestructura de Comunicaciones Inalámbricas (ICI)** tiene como objetivo fundamental proporcionar comunicación entre los diferentes emplazamientos que el proyecto requiere cubrir.

Se propone un diseño de ICI en 3 capas o niveles:

Nivel 1: *Red troncal WiMax – Capa de Backhaul*, de alta capacidad que soportará la transmisión de todos los datos procedentes de los diferentes emplazamientos.

Esta capa está formada por un radioenlace WiMax Punto a Punto y dará soporte al resto de redes.

El radioenlace WiMax que se instalarán pretende interconectar las siguientes ubicaciones:

- Ayuntamiento
- Castillo

Nivel 2: *Red principal WiMax – Capa de agregación de Capacidad*, a la que se conectarán los diversos dispositivos y elementos que conforman el sistema, en este caso concreto los clientes de la estación base situada en el Castillo, así como cualquier otro dispositivo que se desee conectar en el futuro.

Esta capa está formada por radioenlaces WiMax Punto-multipunto, desplegados hasta cada elemento y dispositivo concreto, eliminado así la necesidad de desplegar cableado de datos por el conjunto de la ciudad.

El sistema de radioenlaces WiMax que se instalarán pretenden interconectar las siguientes ubicaciones:

Emplazamientos

- Universidad Popular
- Casa de la Cultura
- Piscinas Cubiertas
- Pabellón Deportivo Cubierto
- Edificio Multiusos
- Plaza de la Glorieta
- Plaza del Molino
- Plaza de San Juan



Nivel 3: *Red de Acceso Inalámbrico WiFi*, que dotará de acceso inalámbrico a los emplazamientos señalados en el pliego.

La red de acceso inalámbrico WiFi dotará de *cobertura interior* a los siguientes emplazamientos:

Emplazamientos para Wifi de interior

- Ayuntamiento
- Casa de la Cultura
- Edificio Multiusos
- Pabellón Deportivo Cubierto

De la misma forma, se proporcionará acceso inalámbrico Wifi de *cobertura exterior* a los siguientes emplazamientos:

Emplazamientos para Wifi de exterior

- Plaza de Arriba
- Plaza del Rey Don Pedro
- Paseo del Poeta Lorenzo Guardiola
- Plaza de la Glorieta
- Plaza del Molino
- Plaza de San Juan

El Ayuntamiento gestionará el uso de los emplazamientos con las entidades encargadas de su gestión. En caso de no ser posible el uso de dichos emplazamientos, el adjudicatario propondrá otros emplazamientos alternativos que cubran los objetivos marcados en este pliego y que serán estudiados para su aprobación por el Consistorio pudiendo en este caso proponer alternativas a los nuevos emplazamientos.



5.6.2 Red troncal WiMax – Capa de Backhaul

5.6.2.1 Enlace Ayuntamiento – Castillo de Jumilla

Este enlace requiere una serie de equipamiento de gama alta debido al caudal de tráfico que pasará entre el Ayuntamiento y el Castillo. Debido a la criticidad de este enlace se ha diseñado y calculado para soportar todos los servicios especificados en la memoria del despliegue más futuras ampliaciones.

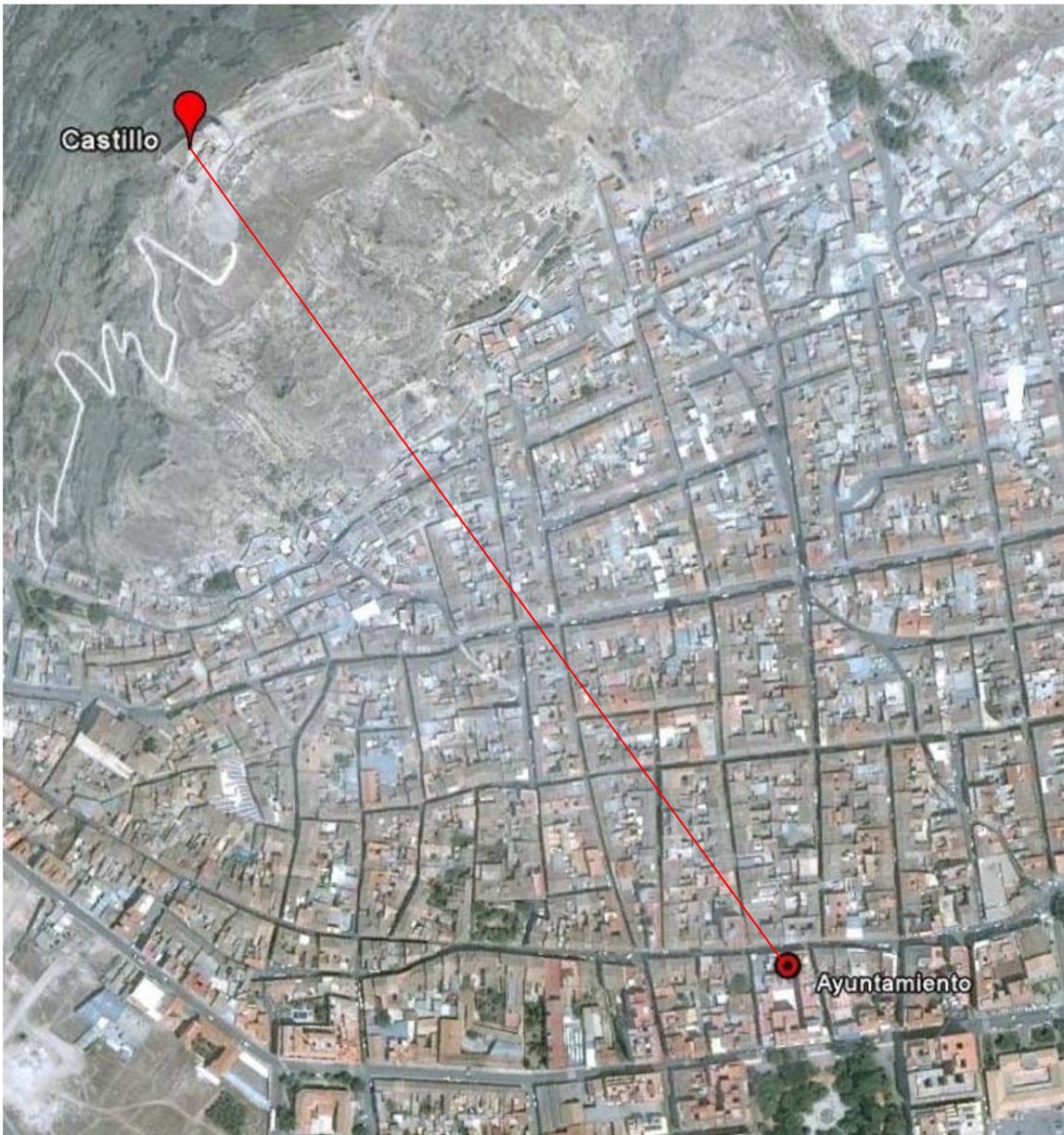


Imagen 14

Se ha diseñado este enlace para que soporte un tráfico agregado de hasta **100 Mb/s**.



**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**
22/03/2010 1014209-00

VISADO

5.6.3 Red principal WiMax – Capa de Agregación de Capacidades

5.6.3.1 Enlaces Punto – Multipunto: Castillo de Jumilla – Sedes Municipales

Estos enlaces requieren una serie de equipamiento de gama alta debido al caudal de tráfico que pasará entre la estación base Punto – Multipunto situada en el Castillo y sus clientes emplazados en las distintas sedes. Esta estructura de red ha sido diseñada y dimensionada para soportar todos los servicios especificados en la memoria del despliegue más futuras ampliaciones.



Figura 15

Se ha diseñado este enlace para que soporte un tráfico agregado de hasta **54 Mb/s**.



5.6.3.2 Enlaces Punto – Multipunto: Castillo de Jumilla – Parques y Jardines

Estos enlaces requieren una serie de equipamiento de gama alta debido al caudal de tráfico que pasará entre la estación base punto Multipunto situada en el Castillo y sus clientes emplazados en las distintas plazas y jardines. Esta estructura de red ha sido diseñada y dimensionada para soportar todos los servicios especificados en la memoria del despliegue más futuras ampliaciones.



Imagen 16



5.6.4 Red de acceso WiFi – Capa de acceso final al usuario

La solución planteada está basada en una infraestructura inalámbrica WiFi basada en puntos de acceso gestionados por controladora.

En una solución de este tipo la “inteligencia” del sistema se encuentra en la controladora de los APs que se encarga de realizar todas las acciones relacionadas con la seguridad, encriptación, enrutamiento de tramas y demás labores necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

A grandes rasgos, se instalarán los puntos de acceso, necesarios para dotar de cobertura total a cada una de las plantas seleccionadas en cada emplazamiento según los resultados de la simulación de cobertura sobre los planos de las dependencias y de la información extraída durante la visita técnica. Estos equipos dispondrán de antenas integradas y se telealimentarán a través de PoE desde los switches ubicados en cada zona o planta para tal fin.

La ubicación final de los puntos de acceso se definirá durante la fase de replanteo con el fin de optimizar sus características de radiación y su mimetización con el entorno.

En un estudio previo y con los datos disponibles, se prevén 6 puntos de acceso de exterior y 12 puntos de acceso de interior (APs) con el objetivo de conseguir la cobertura necesaria para los servicios demandados. Dichos puntos de acceso se distribuirán de la siguiente manera:

Distribución de los Puntos de Acceso	
Interiores	
	<ul style="list-style-type: none"> • 3 APs Ayuntamiento • 4 APs en Casa de la Cultura • 2 APs en el Pabellón Cubierto • 3 APs en el Edificio de Usos Múltiples
Exteriores	
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 AP en la Universidad Popular • 1 AP en Casa de la Cultura • 1 AP en la Piscina Cubierta • 1 AP el Parque del Rey Don Pedro • 1 AP en la Plaza de la Glorieta • 1 AP en la Plaza del Molino • 1 AP en la Plaza de San Juan

En el caso de ser necesarios mayor número de equipos y al tratarse de un sistema no centralizado simplemente sería necesario añadir nuevos equipos en las zonas donde se reciba baja intensidad de señal.

5.6.5 Seguridad en la infraestructura propuesta

La red cumplirá con las recomendaciones propuestas por los organismos internacionales y con las mayores características de seguridad en redes disponibles

hoy en día. Soportando autenticación mutua entre los dispositivos, protocolos de gestión con claves, cifrada del tráfico, protección de los mensajes de gestión y control, optimizando los protocolos de seguridad.



- Protocolo de gestión de claves.
- Autenticación Dispositivo/cliente:

Utilizando para estos mecanismos de seguridad basados en autenticación.

- Encriptación del tráfico y protección de los mensajes de gestión:
- Encriptando a posteriori de la autenticación el tráfico con AES 128 como mínimo.



5.7 Electrónica de Red

5.7.1 Switches en Ayuntamiento y Edificio Multiusos

Para este proyecto se requerirá que los switches instalados en estos emplazamientos sean del tipo standalone gestionable Layer 3, Power over Ethernet (PoE) de 24 puertos 10/100/1000T. Este switch deberá de implementar necesariamente la funcionalidad Layer 3, velocidades Gigabit Ethernet y PoE en todos los puertos.

Estos dispositivos deberán de facilitar la gestión e integración en redes existentes. Adicionalmente, estos switches deberán de ser fácilmente enrackable e implementar actualizaciones de manera eficiente a Gigabit Ethernet para una variedad distribuida de dispositivos.

Estos dispositivos deberán de implementar las características más importantes para Gigabit Ethernet de alta potencia así como un nivel de precio accesible. Además de las funcionalidades Layer 3, Calidad de Servicio e IGMP (Internet Group Management Protocol), deberán sumar a éstas el uso eficiente de los recursos para aplicaciones que requieren un gran ancho de banda, tales como las de voz y streaming de video en línea.

Será necesario que dispongan de 24 puertos con el máximo de potencia (15,4W, estándar IEEE 802.11af), y que permitan que se conecte cualquier dispositivo alimentado por medio de Power over Ethernet conforme al IEEE 802.11af.

5.7.2 Switch de Casa de la Cultura y Pabellón Deportivo

El modelo de switch necesario será del tipo WebSmart Gigabit Ethernet pensado para redes de pequeñas oficinas o grupos de trabajo.

Deberá constar de 6 puertos 10/100/1000T y dos puertos combo a través de un modulo SFP para conectividad en cobre 10/100/1000T o en fibra. Este Switch deberá poseer un alto grado de facilidad de uso al modo de los switches no gestionables, al tiempo que incorporar la funcionalidad de ser gestionado via web, ofreciendo así una solución de red potente y flexible.

Este switch deberá de optimizar la gestión de redes pequeñas e implementar niveles de segmentación de VLAN, Calidad de Servicio (QoS) y seguridad. De la misma forma tendrá que permitir a los administradores de red configurarlo de forma sencilla, soportando VLANs por puerto y también (IEEE 802.1Q) tagged. El modelo elegido debe optimizar el despliegue de redes que lleven tráfico mixto de voz, vídeo y datos. Junto con esto, implementará seguridad adicional permitiendo bloquear el acceso a usuarios no autorizados con la autenticación de usuario IEEE 802.1x y con servidor RADIUS.

El modelo elegido deberá de incorporar el protocolo port trunking, el switch permitiendo a múltiples puertos funcionar conjuntamente, proporcionando un mayor ancho de banda entre el switch y otros dispositivos de red. Así mismo



deberá ofrecer port mirroring para facilitar el diagnóstico de cualquier problema en su red.

El dispositivo seleccionado para estos emplazamientos deberá de implementar el protocolo IGMP y así permitir un mayor grado de eficiencia en la gestión de recursos ofreciendo altos niveles de banda ancha requeridos para aplicaciones de vídeo y de gestión de miembros de grupos IP Multicast. Otros de los estándares incorporados deberán ser STP y RSTP (Spanning Tree Protocol y Rapid Spanning Tree Protocol) para proteger la red contra fallos de conexión y proporcionar redundancia.

Deberá integrar la opción PoE (IEEE 802.3af) eliminando así la necesidad de modificar el cableado de energía y minimizando el desorden de fuentes de alimentación y adaptadores en lugares de difícil acceso.

5.7.3 Switch en Castillo y Universidad Popular

El modelo de switch necesario será del tipo WebSmart Gigabit Ethernet pensado para redes de pequeñas oficinas o grupos de trabajo.

Deberá constar de 6 puertos 10/100/1000T y dos puertos combo a través de un modulo SFP para conectividad en cobre 10/100/1000T o en fibra. Este Switch deberá poseer un alto grado de facilidad de uso al modo de los switches no gestionables, al tiempo que incorporar la funcionalidad de ser gestionado via web, ofreciendo así una solución de red potente y flexible.

Este switch deberá de optimizar la gestión de redes pequeñas e implementar niveles de segmentación de VLAN, Calidad de Servicio (QoS) y seguridad. De la misma forma tendrá que permitir a los administradores de red configurarlo de forma sencilla, soportando VLANs por puerto y también (IEEE 802.1Q) tagged. El modelo elegido debe optimizar el despliegue de redes que lleven tráfico mixto de voz, vídeo y datos. Junto con esto, implementará seguridad adicional permitiendo bloquear el acceso a usuarios no autorizados con la autenticación de usuario IEEE 802.1x y con servidor RADIUS.

El modelo elegido deberá de incorporar el protocolo port trunking, el switch permitiendo a múltiples puertos funcionar conjuntamente, proporcionando un mayor ancho de banda entre el switch y otros dispositivos de red. Así mismo deberá ofrecer port mirroring para facilitar el diagnóstico de cualquier problema en su red.

El dispositivo seleccionado para estos emplazamientos deberá de implementar el protocolo IGMP y así permitir un mayor grado de eficiencia en la gestión de recursos ofreciendo altos niveles de banda ancha requeridos para aplicaciones de vídeo y de gestión de miembros de grupos IP Multicast. Otros de los estándares incorporados deberán ser STP y RSTP (Spanning Tree Protocol y Rapid Spanning Tree Protocol) para proteger la red contra fallos de conexión y proporcionar redundancia.



5.8 Servidor de Autenticación Radius

En una red en la que se ofrece un servicio inalámbrico de conexión a Internet es necesario controlar los accesos de los usuarios, dado que confluyen en el backhaul con el tráfico de los usuarios municipales. Por lo tanto, la mejor forma de controlar los diferentes tipos de tráfico de red es mediante un **gateway de control de accesos**.

De esta forma todo el tráfico ya viajará filtrado, diferenciando el tráfico de red procedente de cualquier tipo de usuario. Además, aplicando políticas de calidad de servicio QoS, se podrá priorizar el tráfico en función de las necesidades (tanto a nivel de usuarios como de anchos de banda).

Se utilizará un gateway capaz de soportar hasta 250 usuarios proporcionando el más alto rendimiento del mercado.

El funcionamiento se basa en servicios que permiten crear accesos públicos inteligentes, seguros, transparentes y de alta velocidad.

De la misma forma, los gateways se utilizarán para, en un futuro, restringir y controlar el acceso de los usuarios WiFi a Internet, mediante políticas de acceso con prepago o suscripción mensual.



6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

6.1 Mástiles

Los mástiles de antena extensibles hasta 6 m, supuestos estos metálicos, se conectarán a la toma de tierra del edificio. Dado que la alimentación a la antena se realiza mediante PoE, desde toma de corriente facilitada por el beneficiario, esta deberá contar con la oportuna protección. Se utilizará un solo material para la colocación de las antenas, será un tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondo de D 40 mm. y 2 mm de espesor.

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos y en caso de discrepancia el redactor del proyecto o el técnico que lleve la dirección de obra decidirá la ubicación y espacio a ocupar.

En los registros se tendrá especial cuidado de no provocar pinzamientos en los cables coaxiales (condición que se tiene que respetar en toda la instalación), respetando los radios de curvatura que recomiende el fabricante de los mismos. Los derivadores se fijarán al fondo del registro, de manera que no queden sueltos.

El cable coaxial donde no discurra bajo tubo se sujetará cada 40 cm, como máximo, con bridas o grapas no estrangulantes y el trazado de los cables no impedirá la cómoda manipulación y sustitución del resto de elementos del registro.

Los materiales utilizados dispondrán del marcado CE. Las antenas y elementos anexos: soportes, anclajes, etc. deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos. Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos, deberán impedir, o al menos dificultar la entrada de agua en ellos y, en todo caso, deberán garantizar la evacuación de la que se pudiera recoger.



7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los equipos que conforman la red inalámbrica deben cumplir las siguientes características:

- Serán equipos diseñados para su instalación y uso en exteriores. Poseerán características de encapsulado IP65, rango extendido de temperaturas, tomas de datos y alimentación para intemperie con conexionado de exteriores.
- Serán equipos totalmente controlados, administrados y operables de forma remota desde un centro de control, tanto a nivel de configuración, acceso ante posibles alarmas, monitorización de funcionamiento, minimizando las actuaciones "in situ" sobre los equipos, circunscribiéndolas a aquellos casos en los que exista fallo físico del mismo.
- Los equipos cumplirán con la normativa española dictada por la Secretaria de Estado de Telecomunicaciones.
- Los equipos deben poseer el correspondiente certificado CE, y RoHS.

7.1 Acondicionamiento del CPD

Para la adecuación de las dependencias que albergan el CPD de la red, se aprovechará el equipamiento y los materiales existentes en la medida en que éstos se adecúen al nuevo diseño, especificaciones y requerimientos de homologación descritos en apartados anteriores. Durante el transcurso del proyecto existe la posibilidad de que sea necesario modificar la situación de armarios y equipos en la sala de servidores, tarea que será realizada por la empresa encargada del proyecto.

El alcance del acondicionamiento comprende las siguientes actividades relacionadas con el CPD:

- Replanteo detallado.
- Planificación de los trabajos de instalación.
- Instalaciones mecánicas:
 - Preparación de la nueva ubicación.
 - Revisión de cableado eléctrico y de red (datos y fibra óptica) y de elementos auxiliares relacionados (armarios de comunicaciones, repartidores)
- Instalaciones de equipamiento y software:
 - Suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de los equipos especificados en apartados anteriores (comunicaciones, seguridad, gestión de red y servicios).
 - Realización de pruebas de funcionamiento y certificación de la obra.
- Tareas de acondicionamiento de sala.
 - Adecuación y recolocación de los elementos de electrónica y red alojados tanto en los racks y armarios presentes actualmente como en los suministrados para este proyecto.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

7.2 Características Técnicas de los Equipos Radio

Los equipos radio que conformen la red deberán cumplir con determinadas características técnicas que aseguren el óptimo funcionamiento del sistema. A continuación se recogen alguna de las principales condiciones que deben cumplir los equipos radio tanto en su configuración Punto a Punto como en la Punto-Multipunto.

7.2.1 Equipos radio Punto a Punto

Para la realización de este proyecto técnico se deberán emplear equipos profesionales con calidad de operador. Los equipos deben estar especialmente diseñados para este tipo de comunicaciones (*carrier class*) y deben operar en la banda libre de uso común permitida en España. Además se requiere que los equipos empleen modulación OFDM, menos sensible a interferencias multicamino, fenómeno que puede llegar a ser un factor limitante en este tipo de enlaces por radiofrecuencia.

Entre las características técnicas que deben cumplir los equipos se pueden destacar las siguientes:

ESPECIFICACIONES
Técnicas de encriptación avanzada
<ul style="list-style-type: none"> Algoritmo AES – <i>Advanced Encryption System</i>
Ancho de Banda
<ul style="list-style-type: none"> Ancho de banda real por estación base de hasta 70 Mbps
Alcance
<ul style="list-style-type: none"> Hasta 25 km sin sobrepasar el límite legal de potencia.
Calidad de Servicio
Prioridad
<ul style="list-style-type: none"> Mayor prioridad para el tráfico de voz usando mecanismos ToS.
CIR (Caudal Comprometido)
<ul style="list-style-type: none"> Determina el ancho de banda garantizado para ese enlace. Se asegura así que aunque todos los equipos remotos estén conectados y haciendo uso de su máximo ancho de banda disponible, este enlace dispondrá como mínimo de esa cantidad de caudal. De esta forma se asegura que ninguna estación dentro de la red se va a quedar sin conexión por una saturación causada por el resto de los equipos de la red.
MIR (Caudal Máximo)
<ul style="list-style-type: none"> Haciendo uso de este segundo parámetro se fija el ancho de banda máximo para la estación. Con esta opción se pueden conseguir dos efectos dentro de la red. En el caso de fijar un máximo restrictivo, es decir, menor que el máximo ofrecido por la red al completo, se garantiza que ninguna estación podrá monopolizar la capacidad de la red. Pero el efecto más positivo es el uso del ancho de banda sobrante, es decir, en caso de determinar este parámetro como el caudal máximo de la red, todo aquel ancho de banda que no esté siendo utilizado en un determinado momento se puede repartir entre las estaciones que están cabiendo uso de la red.
Características Adicionales



- Sistema OFDM
- Mecanismo con esquemas de Modulación adaptativa constante – BPSK, QPSK, 16 QAM y 64 QAM.
- Mecanismo de control de potencia transmitida automática - ATPC
- Mecanismo de selección de frecuencia dinámica - DFS mejorado. Es decir, si el sistema reconoce un canal como un canal con ruido u ocupado, el equipo debe seguir monitorizando dicho canal con el fin de revalidarlo si se convierte en un canal libre.
- Canalización espectral de: 10,20 y 40 MHz con Automatic Transmit Power Control
- Mecanismo de garantía servicio ofreciendo–802.1Q VLAN, Bridging
- Suite de seguridad AES mejorada
- Telecarga y actualización de Software
- Sistema de gestión avanzado compatible con SNMP
- Rango Temperatura: de -40 a 55 Deg C
- Humedad: 95 % RH
- Escalabilidad vía software. Posibilidad de ampliaciones de ancho de banda a través de licencias software.
- Soporte local a nivel de fabricante
- Referencias en grandes despliegues de configuración multicelda

Impresión de la hoja 53 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

7.2.2 Equipos radio Punto Multipunto

Para la realización de este proyecto técnico se deberán emplear equipos profesionales con calidad de operador. Los equipos deben estar especialmente diseñados para este tipo de comunicaciones (carrier class) y deben operar en la banda libre de uso común permitida en España. Además se requiere que los equipos empleen modulación OFDM, menos sensible a interferencias multicamino, fenómeno que puede llegar a ser un factor limitante en este tipo de enlaces por radiofrecuencia.

Las especificaciones técnicas que deben cumplir como mínimo los equipos Punto a Multipunto planteados son las siguientes:

ESPECIFICACIONES
Características de la Estación Base
<ul style="list-style-type: none"> • Basado en el estándar licenciado 802.16e aplicado a la banda libre de 5 GHz. • Alta calidad de servicio QoS para las frecuencias exentas de licencia, pudiendo asegurar servicios que requieran un gran ancho de banda a tiempo real, como video, múltiples sesiones de voz y datos, así como aplicaciones corporativas basadas en otros formatos de transmisión de datos. • Modulación OFDMA • Técnicas avanzadas de mitigación de la interferencia líder en rendimiento y fiabilidad



- Diversas bandas de frecuencia dentro del mismo rango
- MIMO A / B para el apoyo a una mayor cobertura y capacidad
- Disponibilidad de antenas integradas de 90° de al menos 14.5 dBi y antenas externas de 60°, 90°V, 120°V y Omnidireccional.
- N° de canales: MIMO 2Rx-2Tx y 2Rx-Tx, SISO: 1Rx-1Tx
- Conectividad segura con mecanismos de cifrado integrado
- Una única unidad compacta fácil de instalar al aire libre, con protección al menos IP55.
- Infraestructura fiable y reforzada para condiciones extremas al aire libre
- Plataforma única con puerta de enlace ASN y de doble apoyo al sector
- Potentes Técnicas de mitigación de interferencia para superar los obstáculos
- Consumo inferior o igual a 50W.

Las especificaciones técnicas que deben cumplir como mínimo los CPEs de radioenlaces Punto a Multipunto planteados son las siguientes:

ESPECIFICACIONES	
Características de los CPEs (clientes)	
<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento del protocolo 802.16e • Tecnología OFDMA con posibilidad de trabajo sin visibilidad directa (NLOS) • Amplia banda de canal: 5 y 10 MHz • Resolución de frecuencia central: 2,5 MHz • Modulación adaptativa: BPSK, QPSK, 16 QAM y 64 QAM • Encriptación de datos AES WiMax 16e • Ganancia de la antena 16 dBi • Alimentación por PoE ó 220 AC • El sistema deberá incorporar una envolvente/caja para montaje en intemperie con protección IP 55 como mínimo. • El consumo total de cada CPE deberá de ser inferior a 20 W. 	

7.3 Características Técnicas de los Puntos de Acceso

7.3.1 Punto de Acceso Wi-Fi de interior

Las características y servicios proporcionados por los puntos de acceso deben de cumplir, al menos, las siguientes especificaciones:

ESPECIFICACIONES	
Aplicación	
<ul style="list-style-type: none"> • Alta densidad de campus empresarial y rama de oficinas. Oficina remota, acceso WLAN y modo escucha. Aplicaciones indoor. 	
Modo de Operación	
<ul style="list-style-type: none"> • Multi-servicio 802.11a/b/g WLAN, 802.11a/b/g modo escucha, combinación híbrida de WLAN/AM y AP remoto 	
Radio	
<ul style="list-style-type: none"> • Single Radio - software configurable a 802.11a o 802.11b/g 	
Gestión de RF	
<ul style="list-style-type: none"> • Control de potencia transmitida y gestión de canal con autocorrección de fallo de cobertura vía ARM 	
Entrega de Servicio de Movilidad	
<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de AP virtuales: <ul style="list-style-type: none"> - Soporte de hasta 16 SSIDs por punto de acceso - Portales cautivos múltiples por SSID 	



<ul style="list-style-type: none"> - Soporta cualquier combinación de tipos de encriptación/autenticación por SSID - Niveles de sesión QoS - Balanceado de carga por VLAN - Creación/gestión de cuentas invitadas <ul style="list-style-type: none"> • Servicios de voz: <ul style="list-style-type: none"> - QoS Wireless Multimedia (WMM) - 802.1p y tagging DSCP a WMM AC - Priorización de tráfico upstream - Control de Admisión de Llamadas (CAC) - Reserva de ancho de banda por clasificación/cesión de tráfico (T-SPEC/TCLAS) - Entrega segura de potencia no programada (U-APSD) - Conciencia de estado de sesión: <ul style="list-style-type: none"> - SIP - NOE - Cisco Skinny - Vocera - Priorización de voz Spectralink (SVP) - Soporte para proxy-ARP y filtrado multicast - Battery Boost - Cola de prioridades

Especificaciones radio para 802.11a

<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de Operación: 5.150 GHz – 5.950 GHz* • Canales disponibles: Controlador gestionado de movilidad, dependiente del dominio de reglamentación configurado • Modulación: Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) • Potencia transmitida: Configurable en incrementos de 0.5 dBm • Tasas asociadas (Mbps): 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 con fallback automático

Especificaciones radio para 802.11b

<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de Operación: 2.4 GHz – 2.5 GHz • Canales disponibles: Controlador gestionado de movilidad, dependiente de dominio de reglamentación configurado • Modulación: Direct-Sequence Spread-Spectrum (DSSS) • Potencia transmitida: Configurable en incrementos de 0.5 dBm • Tasas asociadas (Mbps): 11, 5.5, 2, 1 con fallback automático

Especificaciones radio para 802.11g

<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de Operación: 2.4 GHz – 2.5 GHz • Canales disponibles: Controlador gestionado de movilidad, dependiente de dominio de reglamentación configurado • Modulación: Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) • Potencia transmitida: Configurable en incrementos de 0.5 dBm • Tasas asociadas (Mbps): 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 con fallback automático

Canales disponibles 802.11a/b/g

<ul style="list-style-type: none"> • Gestión centralizada por controladora móvil, basada en dominio de reglamentación configurado
--

Antena

Impresión de la hoja 55 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



<ul style="list-style-type: none"> • Integral, dual, dipolo multibanda omni-direccional (soportando diversidad espacial), • Ganancia: <ul style="list-style-type: none"> - 2.4 GHz-2.5 GHz / 2.8 dBi - 5.150 GHz-5.350 GHz / 3.9 dBi - 5.950 GHz / 4.0 dBi
<p>Interfaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Red: <ul style="list-style-type: none"> - 1 x 10/100Base-T Ethernet (RJ45) , enlace con velocidad Auto-sensing y MDI/MDX - 48 V DC compatible con IEEE 802.3af Power-over-Ethernet (PoE) - Serial-over-Ethernet (SoE) • Alimentación: <ul style="list-style-type: none"> - 1 x 5 V DC hasta 1.5 A (para adaptador de alimentación AC externo)
<p>Alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 48 V DC compatible con IEEE 802.3af Power-over-Ethernet (PoE) • 5 V DC para adaptador AC externo
<p>Medio Ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operación: <ul style="list-style-type: none"> - Temp: 0° a 50° C (32° a 122° F) - Humedad: 5 a 95% sin condensación • Almacenamiento: <ul style="list-style-type: none"> - Temp: 0° a 70° C (32°F a 158° F)
<p>Regulación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parte FCC 15 • VCCI • MIC • Marca PSE – adaptadores/cuerdas • Anatel • NOM/COFETEL • SRRC • GS Mark • CE Mark • Directiva R&TTE - 1995/5/EC • Directiva de Bajo Voltaje - 72/23/EEC • EN 300 328 • EN 301 893 • EN 301 489 • UL/IEC/EN 60950-1:2001 CB, cULus • AS/NZS 4268, 4771 • Médica EN 60601-1, -2 • UL2043 Listada
<p>Certificaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificado Wi-Fi: 802.11a/b/g

Impresión de la hoja 56 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



7.3.2 Controlador de Movilidad para APs de interior

Las características y servicios proporcionados por el controlador deben cumplir las siguientes especificaciones:

ESPECIFICACIONES	
Controlador de Rendimiento y Capacidad	
<ul style="list-style-type: none"> • Puntos de acceso controlado hasta 16 • 256 usuarios • Las direcciones MAC de 4096 • VLAN interfaces IP 128 • Puertos Fast Ethernet (10/100) 8 • Puertos Ethernet Gigabit (10/100/1000 o GBIC) 1 • Sesiones de firewall activo 64.000 • Concurrentes túneles IPsec 256 • Capacidad del cortafuegos 1 Gbps • Cifrados rendimiento (3DES y AES-CCM) 200 Mbps 	
Seguridad de LAN Inalámbrica y Características de Control	
<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad 802.11i (WPA2 WFA-certificada y WPA) • 802.1x autenticación de usuario y la máquina de • EAP-PEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS apoyo • Gestión centralizada AES-CCM, TKIP y encriptación WEP de • 802.11i almacenamiento en caché PMK para aplicaciones de roaming • EAP de descarga para la escalabilidad del servidor AAA y la supervivencia • Con estado de autenticación 802.1X para puntos de acceso autónomo • La dirección MAC, SSID y la ubicación de la autenticación basada en • Soporte Multi-SSID para el funcionamiento de múltiples redes WLAN • SSID RADIUS basada en la selección de servidor • Asegurar el control y la gestión de AP sobre IPsec o GRE 	

7.3.3 Puntos de Acceso Wi-Fi de Exterior

Características mínimas principales del equipamiento WiFi de exterior:

- Solución de acceso integrada Wi-Fi Mesh de exterior fácil de desplegar con gestión integrada y soporte OSS.
- Disponibilidad de conexión inmediata con las capacidades robustas de QoS de una red troncal proporcionando servicios personales de banda ancha.

Los servicios proporcionados deben ir desde acceso público básico a Internet hasta seguridad pública, gestión del tráfico, video vigilancia, cobertura interior y otras aplicaciones avanzadas de voz, video y móvil.

ESPECIFICACIONES	
Tasas de Datos	
<ul style="list-style-type: none"> • 802.11g: 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, • 54 Mbps por canal • 802.11b: 1, 2, 5.5, 11 Mbps por canal 	
Canales Máximos	
<ul style="list-style-type: none"> • FCC/IC: 1-11 • ETSI: 1-13 • Japón: 1-14 	



Documento: Memoria Técnica

Clientes máximos	<ul style="list-style-type: none"> • 128 para la interfaz radio configurada como punto de acceso.
Tipo de Modulaciones	<ul style="list-style-type: none"> • 802.11g: CCK, BPSK, QPSK, OFDM • 802.11b: CCK, BPSK, QPSK
Frecuencias de Operación	<ul style="list-style-type: none"> • 802.11b/g: <ul style="list-style-type: none"> - 2.4~2.4835 GHz (US, Canadá, ETSI) - 2.4~2.497 GHz (Japón)
Gestión de la Red	<ul style="list-style-type: none"> • Gestor de Web, Telnet, SNMP
Certificación de radio señal	<ul style="list-style-type: none"> • FCC Parte 15.247 (2.4 GHz) • EN 300.328, EN 302.893, EN 300 826, • EN 301.489-1, EN 301.489-17 • ETSI 300.328; ETS 300 826 (802.11b)
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • UL/CUL (CSA60950-1, UL60950-1) • CB (IEC 60950-1) • UL/GS (EN60950-1)
Certificación Wireless Radio/Regulatory	<ul style="list-style-type: none"> • ETSI 300 328 (11b/g), 301 489 (DC power) • FCC Part 15C 15.247/15.207 (11b/g), • Wi-Fi, DGT, TELECOM, RSS210 (Canadá)
Compatibilidad Electromagnética	<ul style="list-style-type: none"> • CE Class B (EN55022) • CE EN55024 • IEC61000-3-2, IEC61000-3-3, IEC61000-4-2, IEC61000-4-3, IEC61000-4-4, IEC61000-4-5, IEC61000-4-6, IEC61000-4-8, IEC61000-4-11 • FCC Class B Part 15 • VCCI Class B • ICES-003 (Canadá)
Estándares	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.3 10BASE-T • IEEE 802.3u 100BASE-TX • IEEE 802.11 b, g
Especificaciones de Antena	<ul style="list-style-type: none"> • 2 x 8 dBi Omni direccional (2.4-2.5 GHz)

Impresión de la hoja 58 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



7.4 Características Técnicas del Equipamiento de Networking

7.4.1 Switches en Ayuntamiento y Edificio Multiusos

Los requerimientos mínimos de los dispositivos necesarios para los citados emplazamientos son los siguientes:

ESPECIFICACIONES
Soporte de capa 3
<ul style="list-style-type: none"> • RIPv2 • Static routing • ECMP
Comportamiento
<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de transferencia 71.424 Mpps • Switch fabric 96Gbps • 4K VLANs (estáticas y dinámicas) • 256 Grupos multicast estáticos de capa 2 • 255 Grupos multicast dinámicos de capa 2
Inteligencia de capa 2-4
<ul style="list-style-type: none"> • Inspección de paquetes y clasificación por capas MAC, IP, TCP/UDP • Set QoS,ACL, mirroring, and rate-limiting using traffic classes
Seguridad
<ul style="list-style-type: none"> • Protección contra ataques DoS • Radius/TACACS+ • Seguridad por puerto • SSH • SSL • IEEE 802.1x control de acceso a red por puerto • Control de listas de acceso
Servicios avanzados
<ul style="list-style-type: none"> • Limitación de tasa (entrada y salida) • Ocho niveles de servicio QoS • IEEE 802.1p para QoS basado en MAC • DSCP para QoS basada en IP
Capacidad de adaptación
<ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.1s STP Múltiple • IEEE 802.3ad agregación de enlace • IEEE 802.1D Spanning-Tree • IEEE 802.1w Rapid STP • Alerta por umbral de temperatura
Gestión
<ul style="list-style-type: none"> • Telnet • Web GUI • CLI • Puerto de gestión dedicado
Power over Ethernet (PoE)
<ul style="list-style-type: none"> • Estándar basado en IEEE 802.3af • Alimentación por Ethernet para los 24 puertos



Documento: Memoria Técnica

7.4.2 Switch de Casa de la Cultura y Pabellón Deportivo

Las características mínimas principales a cumplir deben ser:

ESPECIFICACIONES

- IEEE 802.3, IEEE 802.3u, 802.3z/ab, IEEE 802.3x, IEEE 802.3af, IEEE 802.3dw, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3Q, IEEE 802.3p
- 8 puertos 10/100/1000 Mbps con auto-detección, y puerto de switching Auto MDI-X
- Puertos SFP combo individuales 100/1000Mbps (combinado con 7 puertos y 8), con prioridad al puerto de fibra.
- PoE (15,4 W completo en los puertos 1-4)
- Soporte de control de flujo de contrapresión en half-dúplex, De control de flujo IEEE 802.3x en full-dúplex.
- Cabeza de trama (HoL) prevención de bloqueo
- Montable en rack 19"
- Fuente de alimentación interna
- Chasis estándar 1U
- Diseño sin ventilador
- 1 Mbit (1024 kilobits) sobre el chip de memoria de búfer
- Capacidad de soporte de seguridad adicional VLANs por puerto y también (IEEE 802.1Q) tagged ofreciendo un mejor rendimiento
- Bloqueo de acceso a usuarios no autorizados con la autenticación de usuario IEEE 802.1x y con servidor RADIUS.
- Función de port trunking, capacidad para funcionar con múltiples puertos conjuntamente, proporcionando mayor ancho de banda entre el switch y otros dispositivos de red.
- Cuatro colas de prioridad
- Port mirroring, para facilitar el diagnostico de cualquier problema en su red
- STP y RSTP (Spanning Tree Protocol y Rapid Spanning Tree Protocol) que protegen la red contra fallos de conexión y proporcionan redundancia.



7.4.3 Switches en Castillo y Universidad Popular

Las características mínimas principales a cumplir por los switches en el Castillo de Jumilla son las siguientes:

ESPECIFICACIONES

- IEEE 802.3, IEEE 802.3u, 802.3z/ab, IEEE 802.3x, IEEE 802.3dw, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3Q, IEEE 802.3p
- 8 puertos 10/100/1000 Mbps con auto-detección, y puerto de switching Auto MDI-X
- Puertos SFP combo individuales 100/1000Mbps (combinado con 7 puertos y 8), con prioridad al puerto de fibra.
- Soporte de control de flujo de contrapresión en half-dúplex, De control de flujo IEEE 802.3x en full-dúplex.
- Cabeza de trama (HoL) prevención de bloqueo
- Montable en rack 19"
- Fuente de alimentación interna
- Chasis estándar 1U
- Diseño sin ventilador
- 1 Mbit (1024 kilobits) sobre el chip de memoria de búfer
- Capacidad de soporte de seguridad adicional VLANs por puerto y también (IEEE 802.1Q) tagged ofreciendo un mejor rendimiento
- Bloqueo de acceso a usuarios no autorizados con la autenticación de usuario IEEE 802.1x y con servidor RADIUS.
- Función de port trunking, capacidad para funcionar con múltiples puertos conjuntamente, proporcionando mayor ancho de banda entre el switch y otros dispositivos de red.
- Cuatro colas de prioridad
- Port mirroring, para facilitar el diagnostico de cualquier problema en su red
- STP y RSTP (Spanning Tree Protocol y Rapid Spanning Tree Protocol) que protegen la red contra fallos de conexión y proporcionan redundancia.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
22/03/2010 1014209-00

VISADO

7.5 Características Técnicas del Sistema de Alimentación Ininterrumpida

Características a cumplir por el sistema SAI:

ESPECIFICACIONES

- Filtro de protección de las líneas de datos (teléfono, fax, módem, LAN, etc.).
- Conectores de salida con protección contra los cortes de suministro y salidas filtradas para cargas que no necesiten protección mediante batería.
- Puerto de comunicación para la gestión y supervisión del SAI.
- Compensará picos y caídas de tensión, permitiendo funcionar con amplios márgenes de tensión de entrada sin necesidad hacer uso de las baterías.
- Gestión mediante microprocesador para analizar el estado de funcionamiento.
- 2 años de garantía, baterías incluidas.

DATOS ELÉCTRICOS Unidades

Entrada

Tensión nominal	Vac	230
Margen de Tensión	Vac	180-285
Frecuencia	Hz	50/60±3% selección automática

Baterías

Tecnología		Plomo hermético, sin mantenimiento
Tensión de flotación	Vdc	27.2
Corriente del cargador de batería	A	0.8
Tiempo de recarga 80%	H	<6
Test de batería		Programable/Automático/Manual

Inversor

Forma de Onda		Pseudo-senoidal regulada
Tensión nominal	Vac	230
Factor de cresta		3:1
Tiempo de transferencia	Ms	<4
Frecuencia	Hz	50/60±0.2%

Salida

Tensión nominal	Vac	230
Ajuste de tensión	Vac	200-258
Frecuencia	Hz	50/60
Potencia	VA	1200
Factor de potencia		0.6

Conectividad

Puerto DB-15		Comunicación serie RS232 Señales "Fallo red" y "Batería baja"
--------------	--	--

Condiciones ambientales

Temperatura de trabajo	°C	De 0 a 40
Humedad relativa	%	90 sin condensación
Altura máxima sin desclasificación	m	3000
Grado de protección		IP21

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: Memoria Técnica

Dimensiones y pesos		
Dimensiones	Mm	88X483X325
Peso	Kg	20
Homologaciones		
		CE
		EN50091-1
		EN50091-2

Impresión de la hoja 63 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Documento: Memoria Técnica

7.6 Equipo de Seguridad UTM

Equipo de seguridad de red a diferentes niveles; cada equipo de la red deberá estar cubierto; todos los dispositivos de seguridad deben ser gestionables y monitorizables de forma unificada. El obtener informes, logs y reportes por parte de los administradores del sistema debe convertirse en una tarea sencilla.

Las características mínimas principales a cumplir deben ser:

ESPECIFICACIONES

- Rendimiento SPI del Firewall: 350Mbps
- Rendimiento VPN IPSec (AES): 150Mbps
- Máximo nº de Sesiones NAT simultáneas: 512.000
- Máximo nº de túneles VPN IPSec : 1000
- Máximo nº de túneles SSL VPN: 50
- Rango de sesiones nuevas: 13.000 (sesiones/sec)
- Detección de fallo de dispositivos.
- Detección de prevención e intrusión.
- Conexiones administrativas simultáneas.
- Administración de redes centralizado.
- Dispositivo de gestión unificada de amenazas ProSecure. Características: Inspección Firewall, Prevención de Intrusiones, Filtrado URL, Anti-spam..
- Creación de listas Blancas y Negras.
- Actualización de firmware a través de FTP / FTP-TLS / WebGUI



7.7 Características Técnicas del Servidor de Autenticación

Se hace necesaria la utilización de un servidor de acceso capaz de reconocer nuevos usuarios de la red y de reencaminar las diferentes configuraciones IP. Reencaminando configuraciones como DHCP, DNS, y proxy además de IP Privada y estática que estén preconfiguradas en los terminales de los usuarios para ganar acceso a Internet sin cambiar ninguna de estas configuraciones.

Debe proporcionar protección segura para el login del cliente, acceso remoto y administración. Se hace necesaria inclusión de autenticación flexible, autorización y contabilización (AAA). De la misma manera debe implementar soporte Global de Roaming.

ESPECIFICACIONES	
Especificaciones del Sistema	
Networking	
<ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.3 10BaseT Ethernet • IEEE 802.3u 100BaseTX Fast Ethernet • Soporta 1024 usuarios simultáneos • Soporta todos los sistemas operativos con soporte TCP/IP (Windows 95/98/NT/2000/XP, Mac OS, UNIX, Windows CE, Palm, IE, Netscape, Firefox) • IP Plug and Play (iPnP) • HTTP Soporte Proxy (Cualquier puerto proxy) • Redirección de Servidor SMTP • Servidor DHCP (RFC 2131) • Relay DHCP (RFC 1542) • Cliente WAN con IP Estática • Cliente WAN DHCP • Cliente WAN PPPoE (RFC2516) • Cliente WAN PPTP (RFC 2637) • NAT (RFC 1631) • Máximo número de Sesiones 16384 • Máximo número de cuentas Locales Estáticas+Dinámicas = 1024 	
AAA	
<ul style="list-style-type: none"> • Autenticación/Control de cuentas RADIUS • Servidor RADIUS Secundario • Autenticación/Control de cuentas Propietario • Manager de cuentas basado en Web • Incorporada autenticación basada en web • WISPr Smart Client Support Pass Smart Client • Gestión de ancho de Banda basado en usuario 	
Facturación	
<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo de perfil de facturación propietario • Facturación basada en tiempo • Facturación basada en uso • Autenticación Online de tarjeta de crédito • Record de facturación por log. Max=5000 	
Seguridad	
<ul style="list-style-type: none"> • Proceso SSL Secure User Login • Administración SSL Secure Web-based • Paso por VPN a través de (IPSec/PPTP/L2TP) • Paso por medio de dirección IP/MAC/URL • Paso por medio de 802.1x 	



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 014209-00

VISADO

Integración PMS
<ul style="list-style-type: none"> Compatible con protocolo Micro Fidelio
Gestión y comportamiento
<ul style="list-style-type: none"> Max. Tasa de transferencia: 72 Mbps Usuarios concurrentes: 1024 (Estáticos+Dinámicos)
Gestión
<ul style="list-style-type: none"> Acceso a gestión del Manager de administración/cuentas Remote Web-based Configuration and Management Gestión remota autorizada Actualización de Firmware (RFC 1350) via TFTP/HTTP Configuración Import/Export Mecanismo Watchdog Tabla de información del Sistema Lista de usuarios actuales DHCP/ lista de clientes/ lista de sesión/ lista de cuentas en tiempo real/DHCP Aplicación Syslog Log por E-mail SNMP MIB I/II Private MIB (Read only) Gestión de dispositivos LAN
Servicio Local
<ul style="list-style-type: none"> Enlace URL de aviso Walled garden Redirección de página de Login Página de Login personalizada Página de Portal
Especificaciones del Hardware
Interface
<ul style="list-style-type: none"> Un conector RJ-45 para puerto 10/100BaseTX WAN Ethernet con Auto Cross-over Un conector RJ-45 para puerto 10/100BaseT LAN Ethernet con Auto Cross-over Dos puertos serie: <ul style="list-style-type: none"> - DB9 Hembra RS232 para Consola - Aplicación PMS
LED
<ul style="list-style-type: none"> Alimentación Status WAN: 100, LK/ACT, FD LAN: 100, LK/ACT, FD
Alimentación
<ul style="list-style-type: none"> Suministro de alimentación de switching interno universal 100-240 VAC, 50/60 Hz Máximo consume de energía: 10 W
Especificaciones Físicas
<ul style="list-style-type: none"> Dimensiones: 440 (W) x 116 (D) x 44 (H) mm Peso: 1.7 kg
Especificaciones Medioambientales
<ul style="list-style-type: none"> Temperatura <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura de Operación: 0°C ~ 50°C - Temperatura de almacenamiento: -10°C ~ 60°C Humedad: 10% ~ 95% (sin condensación)
Certificación
<ul style="list-style-type: none"> FCC part 15 Class A, VCCI Class A, CE, CSA, WEEE, RoHS



8. METODOLOGÍA Y PLAN DE INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN

VISADO

Con el objetivo de cumplir con los más altos estándares de calidad en la entrega del proyecto se han diseñado unos servicios de instalación y puesta en marcha que están basados en estándares y procedimientos ampliamente utilizados en grandes despliegues reales de infraestructuras inalámbricas y que el licitador deberá cumplir.

8.1 Dirección de Proyecto.

La correcta consecución de cada una de las áreas de tecnología, implicadas en un proyecto, requiere de un análisis exhaustivo por parte de la persona encargada de coordinar los recursos de ingeniería y servicios técnicos, realizando el seguimiento del proyecto desde el análisis de consultoría inicial hasta la elaboración del informe de finalización de la implantación del proyecto, así como la inclusión de todos los sistemas implantados dentro de la red de mantenimientos preventivos y correctivos (si estuvieran contratados por el cliente), asegurando la disponibilidad del sistema ante las posibles incidencias o averías que pudieran producirse.

Asimismo, se generará un documento técnico de finalización del proyecto detallando:

- Plan de despliegue de la infraestructura del sistema.
- Mapas físicos y lógicos detallados de las redes desplegadas, así como de todos los dispositivos de comunicaciones y/o seguridad implantados, sobre croquis de la zona, indicando la localización de los puntos de acceso inalámbricos y el área de cobertura con ancho de banda garantizado, acompañados de fotos digitales de las instalaciones efectuadas.
- Documento de descripción de las configuraciones de los equipos utilizados, incluyendo al menos direcciones IP, MAC, nombre del equipo, cuentas de administración y de usuario (usuario y contraseña), etc.
- Manual de instalación y administración de los puntos de acceso inalámbricos, de la solución software de seguridad si la hubiera y, en general, de cualquier dispositivo de comunicaciones o seguridad implantado.
- Plan de pruebas.
- Informe de pruebas por zona.
- Certificado de instalación.



**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**

22/03/2010 1014209-00

VISADO

8.2 Equipo de Trabajo

El equipo humano puesto a disposición del cliente estará acreditado con las máximas certificaciones de los productos ofertados.

El perfil técnico de estas personas será el siguiente:

- Titulación de Ingeniero Superior de Telecomunicación y/o Ingeniero Informático.
- Formación en:
 - Técnico en Microinformática: Instalación y Administración de Redes
 - Administración de Servidores de Internet.
 - Certificación Oficial en diferentes fabricantes de networking, sistemas y OCTV.
 - Segmentación de redes con protocolos de encaminamiento para IPX/SPX y TCP/IP para redes Ethernet y wireless.
 - Planificación y aplicación de sistemas de seguridad frente a agentes externos (firewalls, antivirus, cifrado de datos) y agentes internos (proxys, sistemas de copia de seguridad).
 - Instalación y configuración de Routers ADSL y cable monopuesto/multipuesto.
 - Configuración de puntos de acceso y tarjetas, interconexión de nodos, creación de zonas de acceso a internet por DHCP e instalación de antenas direccionales/omnidireccionales.

Por lo tanto, los perfiles dedicados a esta fase del proyecto serán como mínimo:

- 1 Instalador especializado en despliegues de cableados UTP y fibra, antenas, puntos de acceso, puntos de red, racks y networking.
- 1 Ingeniero especializado en sistemas radio, certificado en las soluciones ofertadas.
- 1 Director de Proyecto, como responsable de la ejecución del proyecto



Documento: Memoria Técnica

8.3 Configuración e Instalación de la Red WiMax

Configuración de enlace radio en modalidad Punto a Punto

Configuración del enlace de wireless en soluciones de conectividad Punto a Punto. Asociación del equipo estación base con los equipos cliente inalámbricos, establecimiento de la clave de la red privada en el radioenlace, habilitar encriptación mediante cifrado AES. Solución basada en estándares WiMax.

Configuración de parámetros de seguridad avanzada de la red WiMax.

Activación de encriptación de 128 bit/ 152 bit/ 256 bit WEP/ WPA y seguridad avanzada AES (bajo la norma estándar IEEE 802.11i). Inhabilitar comunicación intra/interclientes "Intra BSS", "rapid rekeying" o técnicas similares según estándar normalizado IEEE 802.1x.



8.4 Configuración e Instalación de la Red WiFi

Análisis y planificación de cobertura wireless WAN.

Arquitectura y planificación de la red wireless, ubicación de los nodos de acceso y sistemas radiantes según el plano técnico de la superficie y volumen donde se pretende dar cobertura wireless.

Instalación de nodo de red.

Instalación de nodo en ubicación determinada, incluye soporte, taladros, adhesivos, mimetización con el entorno (en caso de ser necesario) y cable de luz.

Instalación de sistema radiante (antena) exterior.

Instalación de antena exterior tipo omnidireccional o tipo panel, correcta orientación del sistema para obtener los máximos niveles de cobertura y de señal en los clientes inalámbricos. Instalación acorde al análisis de cobertura.



Documento: Memoria Técnica

8.5 Verificación y Pruebas

Pruebas Preliminares

Verificación visual del correcto funcionamiento de todos los equipos que conforman el sistema. Visualización de los leds de estado y conectividad. Visualización de los leds de alimentación eléctrica. Pruebas de conectividad entre todos los componentes del sistema.

Banco de Pruebas. Funcionamiento de los equipos.

Verificación visual del correcto funcionamiento de todos los equipos que conforman el sistema. Visualización de los leds de estado y conectividad. Visualización de los leds de alimentación eléctrica. Pruebas de conectividad entre todos los componentes del sistema. Verificación del correcto funcionamiento de todos los equipos instalados.

En concreto para el sistema de control de tráfico se deberá demostrar que la identificación de los vehículos se lleva a cabo correctamente en las condiciones de uso habituales por parte del Ayuntamiento.

El entregable de esta fase será un checklist en la que se dará fe del correcto funcionamiento de cada uno de los elementos que componen el sistema.



8.6 Plazo de Ejecución

El plazo máximo de ejecución es de 3 meses a partir de la firma de contrato con la Administración Local



8.7 Planificación de Proyecto y Programa de Trabajo

A continuación se facilita el plan de trabajo previsto.





8.8 Estructura de Descomposición de Tareas

Id		Duración	Nombre de tarea
1		27 días	DIRECCIÓN DE PROYECTO
2		6 días	FASE I: Replanteo, Reingeniería y Aprovisionamiento de Material
3		6 días	Replanteo, Reingeniería y Aprovisionamiento de Material
4		0 días	HITO: Comienzo de Instalación
5			
6		12 días	FASE II: Instalación de Equipamiento Radioeléctrico
7		12 días	Instalación de Equipamiento Radioeléctrico
8		0 días	HITO: Fin de la instalación
9			
10		6 días	FASE III: Certificaciones y Configuraciones
11		6 días	Certificaciones y Configuraciones
12		0 días	HITO: Certificación del plan de despliegue
13			
14		3 días	FASE V: Pruebas del sistema y puesta en marcha global
15		3 días	Pruebas del sistema y puesta en marcha global
16		0 días	HITO: Puesta en marcha y comienzo de mantenimiento

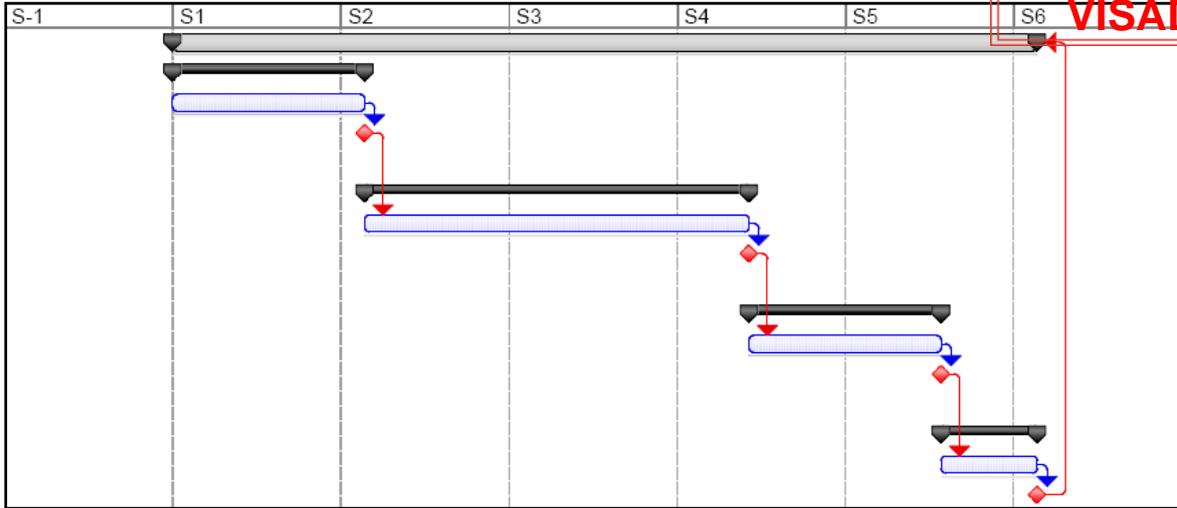


Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

8.9 Diagrama de Gantt



Impresión de la hoja 75 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



9. CONDICIONES DE GARANTÍA

VISADO

La garantía ofrecida es la de habitual aplicabilidad atendiendo a la Ley 23/2003 del 10 de julio que rige las Garantías en la Venta de Bienes de Consumo.

La garantía "estándar" de los equipos suministrados la ofrece directamente el fabricante. Ello implica que si el CLIENTE no dispone de una extensión de garantía o contrato de mantenimiento, será el propio CLIENTE quien tendrá que gestionar el proceso de sustitución de equipos directamente con el fabricante. La empresa licitadora realizará las funciones de verificación de que el producto se encuentra en estado defectuoso.

La empresa licitadora deberá ofrecer al Ayuntamiento de Jumilla una mejora sobre los servicios ofrecidos en la Garantía estándar del punto anterior.

Esta extensión de Garantía incluirá:

- Tiempos de reposición de equipos inferiores a los ofrecidos por el fabricante, comprometiéndose a reemplazar el equipo defectuoso en un plazo inferior a 72 horas laborables desde la notificación de la avería por parte del cliente.
- Gestión del proceso de reposición directamente con el fabricante, liberando de estas tareas al personal propio del Ayuntamiento de Jumilla
- Duración de la garantía: 1 año.



10. MANTENIMIENTO

El licitador debe ofertar al presente pliego un mantenimiento de toda la infraestructura instalada por un **período de 1 año**, a contar desde la fecha de puesta en marcha del sistema, de todos los componentes de la solución ofertada.

Los principales servicios que deberá incluir el mantenimiento ofertado son los siguientes:

- Soporte especializado. Se deberá atender una determinada incidencia o avería comunicada por el cliente, en el menor tiempo posible. Para ello el licitador deberá de ofrecer la disponibilidad del Área de Soporte del licitador a través de contacto tanto telefónico como por correo electrónico.
- Asistencia técnica ante una incidencia o avería comunicada por el cliente, en el menor tiempo posible. Si la incidencia o avería no se resuelve telefónicamente, por e-mail o vía remota (tele-mantenimiento), un técnico especializado deberá de desplazarse al lugar en concreto para resolver el problema.
- Desplazamiento y mano de obra.
- Revisiones periódicas y actualizaciones de "firmware" de los equipos incluidos en la oferta.

El alcance de las tareas de Mantenimiento durante la ejecución del proyecto y la garantía deberá ser el siguiente:

- Mantenimiento Preventivo: De todo el equipamiento instalado.
- Mantenimiento Correctivo: De todas las averías que se produzcan en cada uno de los elementos instalados.
- Coordinación de servicios: De aquellos servicios relacionados con el sistema y que afecten al funcionamiento del mismo.
- Mantenimiento del software: Del sistema instalado.

Si al finalizar el proyecto y la garantía el Ayuntamiento creyese necesario el continuar con el mantenimiento, se deberá firmar un contrato que especifique el alcance económico y de trabajos para llevarlo a cabo.

10.1 Plan de mantenimiento

El objeto principal del presente servicio es la prestación de diversos trabajos de mantenimiento que afectan a todos los elementos hardware y software de la red WiMaX.

El Plan de mantenimiento debe basarse en los siguientes principios:

- Las ventajas que los equipos y tecnologías propuestos tienen en cuanto a su facilidad de mantenimiento y su relación con las personas que lo manejan, así como con los elementos que controlan.
- El establecimiento de una estructura organizativa sencilla y eficaz que permita abordar los problemas que el mantenimiento de este tipo de instalaciones plantean.



- El asegurar los niveles de calidad contractuales, con el objetivo de alcanzar el grado de operatividad del 100%:

El licitador deberá poseer una amplia experiencia en el suministro de servicios de mantenimiento, así como estar en una posición que le permita proveer lo siguiente:

- Personal in situ para gestionar el contrato de mantenimiento;
- Personal cualificado para realizar actividades de mantenimiento;
- Apoyo a largo plazo para la gestión de la información a los usuarios.

El plan de mantenimiento deberá cubrir las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en los tres niveles clásicos de mantenimiento y de acuerdo con las opciones requeridas por el Ayuntamiento.

Respecto al mantenimiento preventivo deberán de tratarse los siguientes puntos:

- Planes de mantenimiento
- Manuales de mantenimiento

En cuanto al mantenimiento correctivo, deberá de exponerse en detalle la operativa desarrollada ante una avería y los tipos de avería que se considerarán. Deberá de hacerse un especial hincapié en la documentación generada por cada avería por considerarse que es esencial para el posterior análisis y propuesta de mejoras.

Nivel 1 o Mantenimiento de Primera Línea

Se referirá al mantenimiento de un equipo en el lugar donde realiza su función, en el caso de la red WiMaX se trataría de los equipos situados en los diferentes emplazamientos. Se trata por lo tanto de una actividad in situ.

Nivel 2 o Mantenimiento en laboratorio

Se refiere al mantenimiento del equipamiento en laboratorio. Esencialmente se aplicará a las antenas WiMaX. En lo relativo a Mantenimiento Preventivo, es aquí donde se deberán llevar a cabo los cambios menores de sistema así como el mantenimiento de software.

Este nivel corresponde a todas las acciones realizadas para mantener el equipo susceptible de desgaste y detectar los fallos antes de que afecten al sistema. Este nivel deberá incluir inspecciones periódicas del equipo.

En cuanto al Mantenimiento Correctivo, el segundo nivel conllevará:

- Seguimiento del fallo
- Diagnóstico del fallo
- Sustitución de equipos
- Comprobación posterior para el correcto funcionamiento



Documento: Memoria Técnica

El objetivo del licitador deberá de ser el volver a poner en servicio el subsistema defectuoso lo antes posible.

Nivel 3 o Nivel de Fábrica

Se refiere a la reparación y revisión de las piezas retiradas en los niveles 1 y 2.

Estas actividades se realizan por lo general en los laboratorios del suministrador o fabricante y por tratarse en general de equipos y componentes sustituidos no afectan a la disponibilidad.

En general no se preverán acciones de mantenimiento preventivo de nivel 3 exceptuando en casos concretos de calibración de equipos de precisión o de aparatos de medida.

En lo referente a Mantenimiento Correctivo, el nivel 3 deberá incluir la reparación de equipos retirados en el nivel 2 (y por otra parte, descartados y sustituidos en base a factores técnicos o económicos) y la comprobación y validación de los mismos tras la reparación. Se contempla que el mantenimiento en este nivel se realizará en las fábricas del proveedor, empleando herramientas de pruebas específicas o universales.

De la misma manera se considera que, tras ser reparadas, las piezas se remitirán al almacén de recambios a la espera de ser reutilizadas.



11. REDUCCIÓN DEL IMPACTO VISUAL INSTALACIÓN



El licitador debe dar especial importancia a la minimización del número de equipos instalados en vía pública, así como evitar el uso de mástiles o torres de gran envergadura.

Para ello el licitador deberá llevar a cabo un exhaustivo estudio in-situ y un diseño a medida del Ayuntamiento de Jumilla que permita reducir sustancialmente el número de acometidas eléctricas, hacer nula la obra civil necesaria (en el caso de que sea posible) y minimizar el impacto visual de la instalación. A modo de ejemplo se incluyen fotografías de instalaciones similares en las que el impacto visual es mínimo:



Imagen 20

En las siguientes fotografías podemos observar una instalación realizada en la azotea de un edificio público. Vemos que el equipo de comunicaciones no es visible a pie de calle.



Imagen 21



En la siguiente imagen observamos un ejemplo de instalación de un radioenlace en la fachada de un edificio municipal:



Imagen 22

A continuación, dos ejemplos de instalación de cámaras de tráfico en báculo semafórico. Ambos puntos están comunicados con el centro de control mediante radioenlaces WiMax:



Imagen 23



A continuación se recogen ejemplos de soportes específicos en instalaciones reales.



Imagen 24

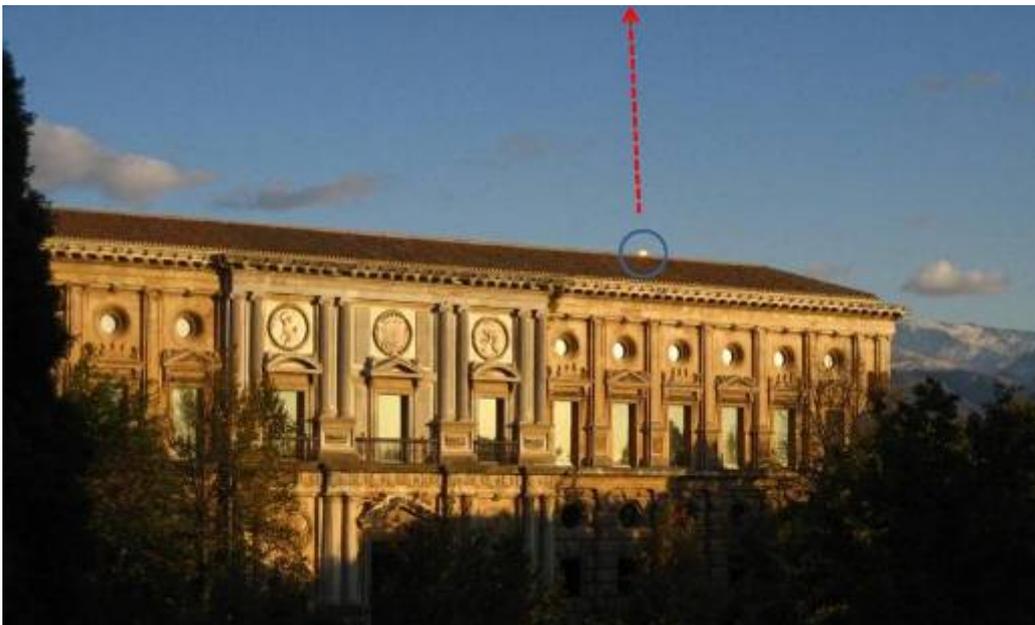


Imagen 25

*Instalación en la Alhambra de Granada, realizada con soportes específicos



12. SUPERVISIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

Para la supervisión técnica en le ejecución del proyecto, se establece la siguiente estructura:

COMITÉ DE SEGUIMIENTO que tendrá la siguiente configuración:

- Director de obras designado por el Ayuntamiento
- Jefe de proyecto designado por el adjudicatario.

Este comité se reunirá como mínimo una vez cada mes, o en todo caso, cuando cualquiera de las partes lo considere necesario, y tendrá la misión de:

- Aprobar el plan de trabajo general a medio y corto plazo.
- Realizar el seguimiento y evolución del proyecto
- Tomar medidas correctoras en caso de que se produzcan desviaciones sobre el plan previsto
- Estudiar modificaciones de alcance en caso de aparición de nuevos requisitos



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
22/03/2010 1014209-00

13. PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

VISADO

En caso de que la ejecución del proyecto requiera el acceso a datos de carácter personal, o sea necesaria la creación de ficheros que contengan datos de carácter personal, el Comité de Seguimiento establecerá con carácter previo los procedimientos que permitan cumplir con la legislación en esta materia.

En todo caso, el adjudicatario se someterá a lo establecido por la legislación en esta materia, así como a la Regulación Municipal de Seguridad para la Protección de datos de Carácter Personal, y el Protocolo Municipal de Seguridad para la Protección de datos del Ayuntamiento de Jumilla.

El adjudicatario asumirá la responsabilidad de en el caso de incumplimiento en esta materia por parte del personal implicado en el proyecto.



14. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

VISADO

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos :

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que 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 sea superior a 500.
- d) las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto que no superan dichos umbrales, se deduce que el promotor queda obligado a que se elabore un **Estudio Básico de Seguridad y Salud**.

De cara a facilitar el manejo de la documentación se facilita el Estudio Básico de Seguridad y Salud como un anexo a esta memoria.



15. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Vistas las características de las obras comprendidas en el presente proyecto y teniendo en cuenta que las mismas consisten fundamentalmente en la implementación de equipos de telecomunicaciones sobre edificios existentes a los que no afectarán estructuralmente en modo alguno.

Consideramos justificada la no necesidad de la incorporación de Estudio Geotécnico alguno que quedaría vacío de contenido en caso de requerirse expresamente.

AYUNTAMIENTO DE JUMILLA



INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

Pliego de Condiciones

Jorge Salas Sentana

09/02/2010



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Tabla de contenido

1	DISPOSICIONES GENERALES	5
1.1	Naturaleza	5
1.2	Condiciones generales de índole facultativa	5
1.2.1	Características.	5
1.2.2	Obligaciones del aparejador o arquitecto técnico	7
1.2.3	Obligaciones del arquitecto/ingeniero director	8
1.3	Condiciones de índole legal y económica	8
1.3.1	Forma de medición y valoración de las distintas unidades de obra y abono de las partidas alzadas	9
1.3.2	Unidades terminadas	10
2	CONDICIONES PARTICULARES. CIMENTACIÓN.....	11
2.1	Condiciones que deben cumplir los materiales	11
2.2	Condiciones que deben cumplir las unidades de obra	11
2.2.1	Condiciones generales.....	11
2.2.2	Características del hormigón de cimentación	11
2.2.3	Armaduras	12
2.3	Ejecución de las obras.....	12
2.3.1	Replanteo de cimentación	12
2.3.2	Encofrados de cimentación	12
2.3.3	Hormigonado en cimentación	12
2.4	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	12
2.5	Normativa	13
3	CONDICIONES PARTICULARES. CERRAMIENTOS DE FACHADAS.	14
3.1	Definición.....	14
3.2	Condiciones que deben cumplir los materiales	14
3.2.1	Productos constituyentes	14
3.2.2	Control y aceptación	16
3.2.3	El soporte	17
3.2.4	Compatibilidad.....	17
3.3	Ejecución de las obras.....	17
3.3.1	Preparación	17
3.3.2	Fases de ejecución	18
3.3.3	Acabados	20
3.4	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	20
3.5	Seguridad y salud.....	21
3.6	Criterios de medición	21
3.7	Mantenimiento.....	21
3.7.1	Uso	21
3.7.2	Conservación	21
3.7.3	Reparación. Reposición	21
4	CONDICIONES PARTICULARES. CARPINTERÍA METÁLICA.....	23
4.1	Definición.....	23
4.2	Condiciones que deben cumplir los materiales.	23
4.2.1	Productos constituyentes	23
4.2.2	Control y aceptación	23
4.2.3	El soporte	26
4.2.4	Compatibilidad.....	26
4.3	Ejecución de los elementos.	26

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de jumilla



Documento: Pliego de Condiciones

4.3.1	Preparación	26
4.3.2	Fases de ejecución	26
4.3.3	Acabados	26
4.4	Control y criterios de aceptación y rechazo	27
4.4.1	Control durante la ejecución	27
4.4.2	Conservación hasta la recepción de las obras	27
4.4.3	Comprobación final	27
4.5	Seguridad y salud	27
4.6	Criterios de medición	28
4.7	Mantenimiento	28
4.7.1	Uso	28
4.7.2	Conservación	28
4.7.3	Reparación. Reposición	28
5	CONDICIONES PARTICULARES. ELEMENTOS MECÁNICOS DE SUSTENTACIÓN Y CERRAJERÍA	29
5.1	Definición	29
5.2	Condiciones que deben cumplir los materiales	29
5.2.1	Productos constituyentes	29
5.2.2	Control y aceptación	30
5.2.3	El soporte	30
5.2.4	Compatibilidad	31
5.3	Condiciones que deben cumplir las unidades de obra	31
5.4	Ejecución de los elementos	32
5.4.1	Preparación	32
5.4.2	Fases de ejecución	32
5.4.3	Acabados	32
5.5	Control y criterios de aceptación y rechazo	33
5.5.1	Puertas	33
5.5.2	Recibido de fábricas	33
5.5.3	Mástil/torreta metálica	33
5.6	Seguridad y salud	34
5.7	Mantenimiento	34
5.7.1	Uso	34
5.7.2	Conservación	34
5.7.3	Reparación. Reposición	34
6	CONDICIONES PARTICULARES. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	35
6.1	Especificaciones	35
6.2	Condiciones que deben cumplir las unidades de obra	35
6.2.1	Elementos de la instalación	35
6.2.2	Control y aceptación	38
6.2.3	El soporte	40
6.2.4	Compatibilidad	40
6.3	Ejecución de la instalación	40
6.3.1	Preparación	40
6.3.2	Fases de ejecución	41
6.3.3	Acabados	44
6.4	Control y criterios de aceptación y rechazo	44
6.4.1	Instalación general.	44
6.4.2	Instalación interior	44
6.4.3	Pruebas de servicio	45
6.4.4	Conservación hasta la recepción de las obras	45
6.5	Seguridad y salud	45
6.6	Criterios de medición	46
6.7	Mantenimiento	46

Impresión de la hoja 89 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de jumilla



Documento: Pliego

Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 46 1014209-00

VISADO

6.7.1 Uso 46

6.7.2 Conservación 46

6.7.3 Reparación. Reposición 47

6.8 Normativa 47

7 CONDICIONES PARTICULARES. EQUIPOS 48

7.1 Características de las canalizaciones 48

7.1.1 Características de los materiales 48

7.1.2 Condiciones de instalación 48

7.1.3 Seguridad entre instalaciones..... 48

7.2 Características de los cableados 50

7.2.1 Cable FTP cat 5e libre halógenos 50

7.3 Características de los equipos 52

7.3.1 Características técnicas de los equipos radio..... 52

7.3.2 WiFi de exterior..... 56

7.3.3 Punto de Acceso WiFi de interior 58

7.3.4 Controlador de Movilidad para APs de interior 61

7.4 Características técnicas del equipamiento de networking 62

7.4.1 Switch 24P POE + 4P SFP 62

7.4.2 Switch 8P PoE 63

7.4.3 Switch 8P 64

7.4.4 Características técnicas del Portal Cautivo; **Error! Marcador no definido.**

7.4.5 Equipo de seguridad UTM 68

7.4.6 Características Técnicas del Sistema de Alimentación Ininterrumpida 69

8 CONDICIONES PARTICULARES. MANTENIMIENTO 70

8.1 Plan de mantenimiento..... 70

Impresión de la hoja 90 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



1 DISPOSICIONES GENERALES

1.1 Naturaleza

Las condiciones técnicas que se detallan en este Pliego de Condiciones Generales, complementan las mencionadas en las especificaciones de la Memoria, Planos y Presupuesto, que tienen, a todos los efectos, valor de Pliego de Prescripciones Técnicas. Cualquier discrepancia entre los diversos contenidos de los diferentes documentos aludidos, será inmediatamente puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa de las Obras, única autorizada para su resolución.

No obstante, en condiciones puntuales que pudieran existir entre los distintos documentos, prevalecerá aquel que, según criterio de la Dirección Facultativa, sea más favorable para la buena marcha de la ejecución de la obra, teniendo en cuenta para ello la calidad e idoneidad de los materiales y resistencia de los mismos, así como una mayor tecnología aplicable.

El conjunto de los trabajos a realizar, de acuerdo con los documentos del proyecto, cumplirá lo establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1.960.

De acuerdo con el art. 1º A.1 del Decreto 462/71, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre la construcción. A tal fin se incluye una relación de la Normativa Técnica Aplicable como anexo a los apartados de este Pliego. Estas condiciones técnicas serán de obligada observación por el Contratista a quien se adjudique la obra, no pudiendo alegar desconocimiento para ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas.

Las obras objeto del contrato son las que quedan especificadas en los restantes documentos que forman el proyecto, Memoria, Mediciones, Presupuesto y Planos.

1.2 Condiciones generales de índole facultativa

1.2.1 Características.

Previamente a la formalización del Contrato, el Contratista deberá haber visitado y examinado el emplazamiento de las obras, y de sus alrededores, y se habrá asegurado que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación, instalaciones existentes, etc., no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Durante el período de preparación tras la firma del Contrato, deberá comunicar a la Dirección de obra, y antes del comienzo de ésta: los detalles complementarios, la memoria de organización de obra y el calendario de ejecución pormenorizado.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos con al menos tres días de antelación.

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras por el Contratista, y también la circulación por las vías vecinas que este precise, será realizada de forma que no produzcan daños, molestias o interferencias no



razonables a los propietarios, vecinos o a posibles terceras personas o propietarios afectados.

El Contratista instalará un vallado permanente, durante el plazo de las obras, como mínimo igual al exigido por las Autoridades del lugar en donde se encuentren las obras.

Para realizar las acometidas de la obra, o de la edificación, se deberá de cumplir el reglamento de Baja Tensión y el Reglamento de Alta Tensión en el caso de las instalaciones eléctricas. En las restantes instalaciones se cumplirán las Normas propias de cada Compañía de Servicios y de forma general las Normas Básicas correspondientes.

El Contratista acondicionará y habilitará por su cuenta los caminos y vías de acceso, cuando sea necesario. Serán de su cargo las instalaciones provisionales de obra, en cuanto a gestión, obtención de permisos, mantenimiento y eliminación de ellas al finalizar las obras.

En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares, como grúas, maquinillos, ascensores, hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores, de acometida a un interruptor diferencial según el R.E.B.T. y se instalarán las tomas de tierra necesarias.

El Contratista, viene obligado a conocer, cumplir y hacer cumplir toda la normativa referente a la Seguridad y Salud de las Obras de Construcción, instalando todos los servicios higiénicos que sean precisos para el personal que intervenga en las obras.

Serán expuestos por el Contratista a la Dirección Técnica los materiales o procedimientos no tradicionales, caso de interesar a aquel su empleo, el acuerdo para ello, deber hacerse constar tras el informe Técnico pertinente de ser necesario.

También serán sometidos por el Contratista, los estudios especiales necesarios para la ejecución de los trabajos. Antes de comenzar una parte de obra que necesite de dichos estudios, el Contratista habrá obtenido la aceptación técnica de su propuesta por parte de la Dirección de obra, sin cuyo requisito no se podrá acometer esa parte del trabajo.

El contratista puede subcontratar a profesionales o empresas, partes o incluso la totalidad de la obra, pero ello no le exime de su responsabilidad ante la Propiedad y la Dirección Técnica por la correcta ejecución de la misma.

El Contratista deberá tener siempre en la obra el número de operarios proporcionado a la extensión y clase de trabajos que está efectuando, y según el programa de trabajo existente.

Los operarios serán de aptitud reconocida y experimentados en sus respectivos oficios, actuando bajo las ordenes del encargado, siendo este el que vigile la obra y haga cumplir en todo momento el Real Decreto 1.627/97 sobre Seguridad y Salud en la construcción.

La Dirección Facultativa podrá recusar a uno o a varios productores de la empresa o subcontratista de la misma por considerarlos incapaces, siendo obligación del Contratista reemplazar a estos productores o subcontratistas, por



Documento: Pliego de Condiciones de un jefe de obra

otros de probada capacidad. El Contratista, por sí mismo o por medio de un jefe de obra, o del encargado, estará en la obra durante la jornada legal del trabajo, y acompañará a la Dirección Facultativa en las visitas que ésta se haga a la obra.

La Dirección Técnica podrá exigir del Contratista, y éste vendrá obligado, a aportar a sus expensas las certificaciones de idoneidad técnica ó cumplimiento de condiciones de toda índole, especificadas en el proyecto respecto de los materiales o instalaciones suministrados.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y materiales, cuanto la dirección facultativa disponga para apeos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio.

Es obligación del contratista el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en los documentos del Proyecto, y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Cualquier variación que se pretendiere ejecutar sobre la obra proyectada, deberá ser puesta en conocimiento del Arquitecto/Ingeniero director, y no podrá ser ejecutada sin su consentimiento. En caso contrario, la Contrata ejecutante de dicha unidad de obra, responderá de las consecuencias que ello originase. No será justificante ni eximente a estos efectos el hecho de que la indicación de la variación proviniera del señor Propietario.

1.2.2 Obligaciones del aparejador o arquitecto técnico

El Aparejador o Arquitecto Técnico de la Obra, en el caso de que fuera necesaria su participación en la ejecución del presente, será nombrado por la propiedad con la conformidad del Arquitecto/Ingeniero Director y deberá conocer todos los documentos del Proyecto.

En caso de un Proyecto de Demolición o de un proyecto redactado por un Ingeniero, no es necesaria la asistencia técnica de Aparejador o Arquitecto Técnico.

Es misión del Aparejador o Arquitecto Técnico:

- Controlar en los aspectos de organización, calidad y economía que incidan en la ejecución de la obra.
- Efectuar el replanteo de la Obra
- Establecer la planificación general de la obra, previo estudio del proyecto de Ejecución.
- Velar por el control de la calidad de la edificación, redactando y dirigiendo el Programa de Control, así como documentando los resultados obtenidos y transcribiendo obligatoriamente al Libro de Órdenes y Asistencias de la obra, las conclusiones y decisiones que se deriven de su análisis.
- Visitar la obra todas las veces necesarias para asegurar la eficacia de su vigilancia e inspección, realizando en ella todas las funciones inherentes a su cargo e informando al Arquitecto/Ingeniero Director de cualquier anomalía que observará en la obra y de cualquier detalle que aquel debiera conocer.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al Proyecto a las Normas Técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Suscribir en unión del Arquitecto/Ingeniero Director el certificado final de obra.



1.2.3 Obligaciones del arquitecto/ingeniero director

Es misión del Arquitecto/Ingeniero Director de la Obra, la ordenación y control de su construcción en los aspectos técnicos, estéticos y económicos. Comprobará la adecuación de la cimentación a las características reales del suelo, para lo cual deberá ser avisado con suficiente antelación tras haberse realizado la excavación del mismo.

Corresponde al Arquitecto/Ingeniero Director la interpretación de los distintos documentos de obra reservándose, siempre que el promotor no manifieste su desacuerdo, las facultades de variación del proyecto, cambio de unidades de obra y calidades que juzgue convenientes, así como la aprobación de nuevos precios unitarios de obra y variaciones o imposiciones de plazos de ejecución.

El Arquitecto/Ingeniero Director, podrá recusar al Contratista si considera que esta decisión es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

Preparará la documentación final de obra, suscribiendo en unión del Arquitecto Técnico el certificado final de la misma.

1.3 Condiciones de índole legal y económica

Con anterioridad al comienzo de la obra, el Contratista procederá a asegurarla ante posibles daños por incidentes durante su ejecución. Igualmente, se asegurará la responsabilidad civil por daños a terceros que se puedan causar durante la ejecución de la misma, por operaciones destinadas a su realización.

Una vez obtenidas las licencias y autorizaciones correspondientes, el contratista dará comienzo a la obra según venga estipulado en el correspondiente contrato de obra, obligatoriamente y por escrito deberá comunicar al Arquitecto/Ingeniero Director y al Aparejador o Arquitecto Técnico, el comienzo de los trabajos con una antelación mínima de 48 horas.

De producirse cualquier hallazgo, el Contratista deberá dar parte a la dirección facultativa, quien lo pondrá en conocimiento de la Propiedad, y dará las órdenes oportunas.

La responsabilidad general del Contratista afecta sin restricciones a las obras que por su naturaleza oculta u otras circunstancias no hayan sido examinadas por la Dirección de la Obra. Ante los trabajos defectuosos, el Contratista viene obligado a su reparación, incluso a la reconstrucción total. La Dirección de la Obra podrá dar órdenes para cualquier reparación, siempre antes de su recepción.

Cuando en las obras sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones del Arquitecto/Ingeniero Director en tanto se formula y tramita el proyecto reformado.

En los treinta días siguientes a la Certificación del final de la obra, se producirá la recepción de la obra con la participación del Promotor, el Contratista y el Arquitecto/Ingeniero. Si no se acepta la totalidad de la obra se indicarán las reservas oportunas en el acta de recepción provisional y se fijará una nueva fecha para la recepción definitiva, a la que acudirán de nuevo los agentes antes



mencionados. Las actas que recogen y reflejan las recepciones provisionales y la definitiva, serán firmadas por el Promotor, el Contratista y el Arquitecto/Ingeniero.

La duración del plazo de garantía vendrá especificada en el contrato de Obra.

En el periodo de tiempo comprendido entre la recepción provisional y la definitiva, y en tanto el edificio no sea utilizado en su caso, es el contratista el responsable del estado de conservación y limpieza del mismo.

1.3.1 Forma de medición y valoración de las distintas unidades de obra y abono de las partidas alzadas

- **Mediciones:** La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen el presente proyecto, se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada, y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en presupuesto (unidad completa, partida).
- **Valoraciones:** Las valoraciones de unidades de obra figuradas en el presente proyecto, se efectuarán multiplicando el número de estas, resultantes de las mediciones, por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto. En el precio unitario aludido se consideran incluidos los gastos de transporte de los materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales, y todo tipo de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, tasas y demás impuestos de las instalaciones con que esté dotado el inmueble. El Contratista no tendrá derecho a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.
- **Valoración de las obras incompletas:** Las obras se abonarán con arreglo a precios consignados en el presupuesto. Cuando por consecuencia de rescisión u otra causa fuese preciso alorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la fraccionada, en otra que la establecida en los cuadros de descompuestos de precios.
- **Precios contradictorios:** Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Propiedad y el Contratista, estos precios deberán fijarse con arreglo a lo establecido en el artículo 150, párrafo 2º del Reglamento General de Contratación del Estado.
- **Relaciones valoradas:** Las Certificaciones de Obra, se redactarán por parte del Aparejador o Arquitecto Técnico y serán confirmadas por el Arquitecto/Ingeniero Director, con la periodicidad que se haya estipulado en el contrato de obra. Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas. Tanto las mediciones parciales, como las que se ejecuten al final de la obra, se realizarán conjuntamente con el Contratista que después de presenciarlas, deberá en un plazo de diez días dar su conformidad o hacer, en caso contrario, las reclamaciones que considere conveniente. Todo ello según el artículo 142 R.G.C.E. Estas relaciones valoradas o certificaciones no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no supone la aprobación de las obras que en ellas se comprende. Se formará multiplicando los resultados de la medición



Documento: Pliego de Condiciones

por los precios correspondientes y descontando, si hubiere lugar a ello, la cantidad correspondiente al tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

- **Abono de las partidas alzadas:** Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración al detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad, podrá ejecutarse. De las partidas unitarias o alzadas que en el estado de mediciones o presupuesto figuran, serán a justificar las que en los mismos se indican con los números, siendo las restantes de abono íntegro.

1.3.2 Unidades terminadas

- Normas y pruebas previstas para las recepciones: Se ajustarán a las Normas Básicas, que según el Decreto 462/71, de 11 de Marzo, sean de aplicación.
- Documentación: Con carácter general, con la solicitud de recepción de la obra, la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Contratista, deberá presentar:
 - Libro de Órdenes y Asistencia (Decreto 422/71).
 - Certificado final de obra.
 - Partes de control de obra e informe de situación.

El Contratista se compromete a entregar todas las autorizaciones necesarias para la puesta en servicio de las instalaciones.

2 CONDICIONES PARTICULARES. CIMENTACIÓN

VISADO

2.1 Condiciones que deben cumplir los materiales

- Cementos

El cemento elegido cumplirá las prescripciones del RC-97.

Así mismo, el cemento elegido ser capaz de proporcionar al mortero u hormigón las condiciones exigidas en los apartados correspondientes del presente Pliego.

- Barras corrugadas

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40 mm.

La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal, en diámetros no mayores de 25 mm; ni al 96% en diámetros superiores.

- Mallas electrosoldadas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados, empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente: 5, 5'5, 6, 6'5, 7, 7'5, 8, 8'5, 9, 9'5, 10, 10'5, 11, 11'5, 12, y 14 mm.

2.2 Condiciones que deben cumplir las unidades de obra

2.2.1 Condiciones generales

Se comprobará que el terreno de cimentación coincide con el previsto.

Se dejarán previstos los pasos de tuberías y mechinales. Se tendrá en cuenta la posición de las arquetas.

Se colocarán previamente los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

2.2.2 Características del hormigón de cimentación

- Resistencia: El hormigón a utilizar en toda la cimentación será como mínimo de 15 N/mm² de Fck para el hormigón de limpieza, de 20 N/mm² de Fck para el hormigón en masa y de 25 N/mm² de Fck para el hormigón armado, fabricados con cemento Portland P-350 y áridos de machaqueo (grava y arena) con la dosificación adecuada.
- Consistencia: La consistencia del hormigón a emplear en cimentación será plástica ó blanda (asiento máximo 9 cm en cono de Abrams) para vibrar y se medirá en el momento de su puesta en obra.



2.2.3 Armaduras

En las zapatas se preverán unas armaduras de espera que se solaparán con las del pilar o enano en su caso, por medio del solape de barras, debiendo llevar unas patillas inferiores de longitud igual a 15 veces el diámetro de las barras de dicha patilla.

2.3 Ejecución de las obras

2.3.1 Replanteo de cimentación

El error máximo admisible en el replanteo de cimentación será de un desplazamiento máximo admisible de ejes de 5 cm, con respecto a los acotados de los planos correspondientes.

2.3.2 Encofrados de cimentación

Los encofrados verticales de muros y de zapatas, si fuesen necesarios, serán rígidos, resistentes y estancos, con superficie de contacto con el hormigón limpia y lisa.

2.3.3 Hormigonado en cimentación

- **Vertido:** El vertido del hormigón se efectuará de tal manera que no se produzcan disgregaciones y a una altura máxima de caída libre de 1 m, evitando desplazamientos verticales de la masa una vez vertida. En caso de hormigón bombeado se impedirá la proyección directa del chorro del hormigón sobre las armaduras.
- **Juntas:** Las juntas de hormigonado en cimientos y muros se realizarán horizontales alejándose de las zonas de máximos esfuerzos. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda materia extraña y suelta, debiéndose dejar en los muros una canaleta centrada de 5x5 cm en toda su longitud para el ensamble con el resto del hormigonado.
- **Temperatura del hormigonado:** El hormigonado se realizará a temperaturas comprendidas entre los 0° C y los 40° C (5° C y 35° C en elementos de gran canto o de superficie muy extensa). Si fuese necesario realizar el hormigonado fuera de estos márgenes se utilizarán las precauciones que dictaminará la Dirección Técnica.

2.4 Control y criterios de aceptación y rechazo

- Replanteo de ejes.
 - Comprobación de cotas entre ejes de zapatas, zanjas o pozos.
 - Comprobación de las dimensiones en planta, zapatas, zanjas.
- Operaciones previas a la ejecución.
 - Eliminación del agua de la excavación.
 - Comprobación de la cota de fondo mayor de ochenta centímetros (80 cm).
 - Rasanteo del fondo de la excavación.



- Compactación plano de apoyo del cimiento (en losas).
- Drenajes permanentes bajo el edificio.
- Hormigón de limpieza. Nivelación.
- No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras.
- Replanteo de ejes de soportes y muros (losas).
- Fondos estructurales (losas).
- Colocación de armaduras.
 - Identificación, disposición, número y diámetro de las barras de armaduras.
 - Esperas. Longitudes de anclaje.
 - Separación de armadura inferior del fondo (tacos de mortero, cinco centímetros (5 cm)).
 - Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas y losas. (canto útil).
- Puesta en obra del hormigón.
 - Tipo y consistencia del hormigón.
 - Altura y forma de vertido (no contra las paredes).
 - Sentido del vertido (siempre contra el hormigón colocado). o Localización de las amasadas.
- Compactación del hormigón.
 - Frecuencia del vibrador utilizado.
 - Duración, distancia y profundidad de vibración (cosido de tongadas).
 - Forma de vibrado (siempre sobre la masa).
- Curado del hormigón.
 - Mantenimiento de la humedad superficial de los elementos en los siete primeros días.
 - Registro diario de la temperatura. Predicción climatológica.
 - Temperatura registrada. Menor de cuatro grados bajo cero (-4° C) con hormigón fresco: investigación.
 - Temperatura registrada. Superior cuarenta grados centígrados (40° C) con hormigón fresco: investigación.
 - Actuaciones en tiempo frío: prevenir congelación.
 - Actuaciones en tiempo caluroso: prevenir agrietamientos en la masa del hormigón.
 - Actuaciones en tiempo lluvioso: prevenir lavado del hormigón.

2.5 Normativa

EHE Instrucción de hormigón estructural.



3 CONDICIONES PARTICULARES. CERRAMIENTOS DE FACHADAS.

3.1 Definición

Se define el cerramiento de fachada como cerramiento de bloque de hormigón tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con o sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (bloque de hormigón caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

3.2 Condiciones que deben cumplir los materiales

3.2.1 Productos constituyentes

- Cerramiento sin cámara de aire.

Estará formado por las siguientes hojas:

- Con o sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de bloque de hormigón, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento: cal: arena), etc.
- Hoja principal de bloque de hormigón, formada por:
 - Bloque de hormigón: Cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los bloques de hormigón en las obras de construcción. Los bloques de hormigón presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los bloques satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los bloques de hormigón no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.
 - Mortero: En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, etc., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en



cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL- 90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90, en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de bloque de hormigón caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el bloque de hormigón: un M-8 para un bloque de hormigón R-10, o un M-16 para un bloque de hormigón R-20.

- Revestimiento intermedio: Se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de bloque de hormigón caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento: cal: arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.
 - Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc.
 - Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de bloque de hormigón cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.
 - Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso.
- Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas.
 - Con o sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.
 - Hoja principal de bloque de hormigón.
 - Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo
 - Aislamiento térmico
 - Hoja interior
 - Revestimiento interior



3.2.2 Control y aceptación

- Bloque de hormigón.

Cuando los bloques de hormigón suministrados estén amparados por sello oficial, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de bloque de hormigón, resistencia a compresión en Kp./cm², dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los bloques de hormigón suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia. Dimensiones nominales.
 - Distintivos: Sello AENOR para bloque de hormigón caravista.
 - Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Bloques de hormigón en las Obras de Construcción, de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.
- Morteros.
 - Identificación.
 - Mortero: tipo. Dosificación.
 - Cemento: tipo, clase y categoría.
 - Agua: fuente de suministro.
 - Cales: tipo. Clase.
 - Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
 - Distintivos.
 - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
 - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
 - Ensayos.
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
 - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
 - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
 - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0'08.



- Aislamiento térmico.
- Revestimiento interior y exterior.

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el capítulo 14. Condiciones particulares. Revestimientos continuos, del presente Pliego General de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

3.2.3 El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero. Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

3.2.4 Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de bloque de hormigón dadas en la Norma NBE FL-90.

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de bloque de hormigóns sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

3.3 Ejecución de las obras

3.3.1 Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.



En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recontarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas de bloque de hormigón, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los bloques de hormigón se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los bloques de hormigón, abundantemente, por aspersion o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

3.3.2 Fases de ejecución

- Generalidades

Las fábricas de bloque de hormigón se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando haya transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas

Los dinteles de los huecos se realizarán mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, bloque de hormigón a sardinel, etc.

Las fábricas de bloque de hormigón se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas de bloque de hormigón, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 Km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de bloque de hormigón realizadas.



La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio bloque de hormigón mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de bloque de hormigón apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de bloque de hormigón constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

- En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de bloque de hormigón caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 bloque de hormigón de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de bloque de hormigón caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

- En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

- En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).



3.3.3 Acabados

Las fábricas de bloque de hormigón quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

3.4 Control y criterios de aceptación y rechazo

- Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m² en fábrica caravista y cada 600 m² en fábrica para revestir.
- Replanteo.

Se comprobará si existen desviaciones respecto al proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.

En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

- Ejecución.

Barrera antihumedad en arranque de cimentación.

Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.

Aparejo y espesor de juntas en fábrica de bloque de hormigón caravista.

Dinteles: dimensión y entrega.

Arriostramiento durante la construcción.

Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.

Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

- Aislamiento térmico.

Espesor y tipo.

Correcta colocación. Continuidad.

Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).

- Comprobación final.

Planeidad. Medida con regla de 2 m

Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.



Documento: Pliego de Condiciones
 Colegio Oficial de Ingenieros
 Técnicos de Telecomunicación
 22/03/2010 1014209-00

En general, toda fábrica de bloque de hormigón hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

- Prueba de servicio.

Estanqueidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

3.5 Seguridad y salud

Se tendrán en cuenta los siguientes riesgos laborales:

- Caída en altura de personas.
- Cortes en las manos.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en las plantas.

3.6 Criterios de medición

Metro cuadrado de cerramiento de bloque de hormigón tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo, o no, aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas humedecido de los bloques de hormigón y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

3.7 Mantenimiento.

3.7.1 Uso

No se modificarán las condiciones de carga de las fábricas.

Se evitará la exposición de la fábrica de bloque de hormigón a la acción continuada de humedad, así como el vertido de productos cáusticos y de agua procedentes de jardines.

3.7.2 Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de bloque de hormigón cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético. Existen otros sistemas de limpieza específicos para cada tipo de bloque de hormigón realizados por profesionales: limpieza química, proyección de abrasivos, etc.

3.7.3 Reparación. Reposición

En caso de fachadas, en general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas.

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: Pliego de Condiciones

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Impresión de la hoja 108 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



4 CONDICIONES PARTICULARES. METÁLICA

CARPINTERIA

4.1 Definición

Puertas, ventanas, mamparas, persianas, sombreadores y embellecedores, compuestas de hoja/s fijas, abatible/s o corredera/s, realizadas con: perfiles de acero laminados en caliente o conformados en frío, de acero inoxidable o con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado, o en PVC. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

4.2 Condiciones que deben cumplir los materiales.

4.2.1 Productos constituyentes

- Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
- En su caso, perfiles de acero.

Los perfiles utilizados podrán ser de acero laminado en caliente, acero conformado en frío o de acero inoxidable.

En los dos primeros casos los perfiles irán protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor.

- En su caso, perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:
 - 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
 - 20 micras, en interiores con rozamiento.
 - 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1'5 mm En el caso de perfiles vierteaguas 0'5 mm y en el de junquillos 1 mm.

- Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

4.2.2 Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Perfiles de acero.
 - Nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.



Documento: Pliego de Condiciones del Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
22/03/2010 - 1014209-00

- Las dimensiones e inercia podrán determinarse según la norma FCA.
- Las tolerancias dimensionales para perfiles laminados.
- Los perfiles no presentarán alabeos, grietas ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.
- Distintivo de calidad INCE (puertas exteriores).
- Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura que aseguren su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.
- Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.
- En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.
- Ensayos sobre perfiles laminados (según las normas UNE):
 - Límite elástico, resistencia y alargamiento a rotura.
 - Doblado simple, resiliencia CHARPY, y dureza BRINELL.
 - Análisis químicos determinando el contenido en C y S.
- Ensayos sobre perfiles de acero galvanizado (según las normas UNE):
 - Aspecto, medidas y tolerancias.
 - Adherencia, espesor medio, masa y uniformidad del recubrimiento galvanizado.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

- Perfiles y chapas de aleación de aluminio.
 - Nombre del fabricante o marca comercial del producto.
 - Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):
 - Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
 - Espesor del recubrimiento anódico.
 - Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
 - El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.
 - Inercia de los perfiles podrá ajustarse a lo especificado en la norma NTE-FCL.
 - Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.
 - Distintivo de calidad (Sello INCE).
 - Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.
 - Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.
 - Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.
 - La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.
 - Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: Pliego de Condiciones

fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Impresión de la hoja 111 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



4.2.3 El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

4.2.4 Compatibilidad

- Se procurará que el acero sin protección no entre en contacto con el yeso.
- En perfiles de aluminio, protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.
- Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

4.3 Ejecución de los elementos.

4.3.1 Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

4.3.2 Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de las normas NTE-FCA/74, NTE-FCI/74, NTE-PPA/74 y la NTE-FLC/74.

4.3.3 Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica, y se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.



Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la junta de todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanqueidad al aire y al agua.

El acristalamiento, si lo hubiere, podrá ajustarse a la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

4.4 Control y criterios de aceptación y rechazo

4.4.1 Control durante la ejecución

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.
- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo).
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 2 mm.
- Junta de sellado continua.
- Empotramiento de las patillas laterales y llenado del mortero con el paramento.
- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.
- Comprobación de la holgura con el pavimento.
- Comprobación del número, fijación y colocación de los herrajes.
- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m, y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

4.4.2 Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

4.4.3 Comprobación final

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las especificaciones de la norma NTE-FCA.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

4.5 Seguridad y salud

Se tendrán en cuenta los siguientes riesgos laborales:

- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.



Documento: Pliego de Bases de Condiciones para la ejecución de las obras de interconexión de sedes municipales y wifi en parques
 Colegio Oficial de Ingenieros
 Técnicos de Telecomunicación
 22/03/2010 1014209-00

- Caídas a distinto nivel en la utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo.
- Caída de altura en instalación de puertas balconeras.
- Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas manuales.
- Pisadas sobre objetos punzantes por falta de orden en la obra.
- Contacto con la energía eléctrica por manejo de maquinas-herramientas manuales.
- Proyección de partículas por manejo de herramientas manuales y eléctricas
- Dermatitis por contacto con el cemento, yeso, escayola.

4.6 Criterios de medición

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

4.7 Mantenimiento

4.7.1 Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

4.7.2 Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 3 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas en exteriores y cada 5 años en carpinterías interiores.

Cada año se revisarán y engrasarán los herrajes de cierre y seguridad, y cada 6 meses los herrajes de colgar.

4.7.3 Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanqueidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.



5 CONDICIONES PARTICULARES. ELEMENTOS MECÁNICOS DE SUSTENTACIÓN Y CERRAJERÍA

VISADO

5.1 Definición

Se incluyen en este apartado elementos metálicos (acero galvanizado) o plásticos (PVC, resinas,...) como: torretas, mástiles, accesorios de anclaje y fijación, perfiles, patillas, tornillos, junquillos, elementos de protección, elementos de defensa, etc.

5.2 Condiciones que deben cumplir los materiales

5.2.1 Productos constituyentes

- Acero galvanizado de torres y mástiles.

Los perfiles estarán totalmente exentos de alabeos y rebabas. Los materiales utilizados dispondrán del marcado CE.

Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos, deberán impedir, o al menos dificultar la entrada de agua en ellos y, en todo caso, deberán garantizar la evacuación de la que se pudiera recoger.

Podrán ser perfiles laminados en caliente de eje rectilíneo sin alabeos ni rebabas, o perfiles conformados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo cero con ocho milímetros (0'8 mm), resistencia a rotura no menor de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado (35 kg/mm²) y límite elástico no menos de veinticuatro kilogramos por milímetro cuadrado (24 kg/mm²).

Los junquillos serán de fleje de acero galvanizado, conformado en frío, de cero con cinco milímetros (0'5 mm) de espesor.

- Bastidor.

Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.

- Entrepaños.

Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.

- Anclajes.

Los anclajes podrán realizarse mediante:

- Placa aislada
- Pletina continua
- Angular continuo
- Pata de agarre



5.2.2 Control y aceptación

- Perfiles laminados y chapas
 - Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles.
 - Distintivos: Marca AENOR para perfiles y chapas de acero laminado en caliente.
 - Ensayos: tolerancias dimensionales de los productos. Límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura.
 - Doblado simple. Resiliencia Charpy. Dureza Brinell. Análisis químicos determinando el contenido en C y S.
 - Lotes: 20 t por tipo de perfil.
- Tubos de acero galvanizado.
 - Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles. (Acero: protección anticorrosiva, mínimo 15 micras).
 - Distintivos: Marca AENOR para tubos de acero soldado.
 - Ensayos: aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
 - Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.
- Perfiles de aluminio anodizado.
 - Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles. (Aluminio, protección anódica mínima de 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos).
 - Distintivos: Marca de Calidad "EWAA EURAS" para película anódica sobre aluminio destinado a la arquitectura.
 - Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
 - Lotes: 50 unidades de reja o fracción.
- Pinturas o barnices.
 - Distintivos: Marca AENOR.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

5.2.3 El soporte

Los mástiles se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando se encuentren ancladas sobre antepechos de fábrica el grosor de éstos será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán a los muros laterales mediante anclajes.



5.2.4 Compatibilidad

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

- Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.
- Aluminio con: plomo y cobre.
- Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.
- Plomo con: cobre y acero inoxidable.
- Cobre con: acero inoxidable.

5.3 Condiciones que deben cumplir las unidades de obra

- Ensamble de los elementos de cerrajería.

Los elementos de cerrajería se ensamblarán con los perfiles soldados en el caso de perfiles de aluminio. En ambos casos los perfiles se biselarán para su unión.

- Patillas.

Serán del mismo material que el resto de la cerrajería, se colocarán en los laterales de los cercos, en número suficiente, a una distancia entre sí no mayor de 70 cm y situados a una distancia de los extremos inferior a 25 cm. Las patillas serán de 10 cm de longitud e irán abiertas en sus extremos.

- Tornillos.

En las puertas de salidas a terrazas y en ventanales de más de 1'50 m de longitud, los perfiles horizontales superiores e inferiores llevarán taladros en el centro de 6 mm de diámetro para su posterior atornillado al dintel y al umbral o alféizares.

- Colocación de los junquillos.

Por la parte exterior y en toda la longitud de los perfiles de la hoja se colocarán buloncillos autorroscantes para la colocación del junquillo que entrará a presión en éstos.

- Vierteaguas.

Las hojas de puertas y ventanas abatibles llevarán un vierteaguas hacia el exterior soldado o cogido con roblones según sea la cerrajería de acero o aluminio respectivamente.

- Evacuación.

Los perfiles horizontales inferiores del cerco llevarán 3 taladros hacia la parte exterior situados uno en el centro y 2 a 10 cm y servirán de desagüe para las aguas infiltradas.

- Sellado de juntas.

Todas las juntas de la cerrajería con los paramentos de obra se retacarán con mortero de cemento y arena, sellándose posteriormente por la parte exterior y en sus 4 laterales, con silicona hasta conseguir una perfecta estanqueidad.



5.4 Ejecución de los elementos

5.4.1 Preparación

Los huecos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados.

Se habrá replanteado y marcado la situación de los anclajes y cajeados.

Replanteada en obra el mástil/torreta, se marcará la situación de los anclajes.

Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.

5.4.2 Fases de ejecución

Presentada sobre los puntos de replanteo con tornapuntas, se aplomará y fijará a los paramentos mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que quede completamente aplomada.

El anclaje al muro será estable y resistente, quedando estanco, no originando penetración de agua en el mismo.

Los anclajes se recibirán directamente al hormigonar en caso de ser continuos, recibándose en caso contrario en los cajeados previstos al efecto, en forjados y muros, con mortero de cemento. En forjados ya ejecutados se anclarán mediante tacos de expansión con empotramiento suficiente y tornillos.

Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado del mástil/torreta hasta que quede definitivamente fijada al soporte. Se realizarán preferiblemente mediante placas, pletinas o angulares, dependiendo de la elección del sistema y de la distancia existente entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes.

Cuando sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

5.4.3 Acabados

El sistema de anclaje al muro será estanco no originando penetración del agua en el mismo mediante sellado y recebado con mortero, del encuentro del mástil/torreta con el elemento al que se ancle.

Las torretas quedarán aplomadas y limpias.

La carpintería de acero estará formada por perfiles laminados en caliente, de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebabas, o bien por perfiles laminados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo de ocho milímetros (8 mm), resistencia a rotura no menor de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado (35 kg/mm²).



5.5 Control y criterios de aceptación y rechazo

5.5.1 Puertas

Para el control de las puertas exteriores de acero y acero inoxidable, se realizará una (1) inspección por cada diez (10) puertas, de la fijación del cerco cuando las puertas son de acero, y de la fijación del premarco en las puertas de acero inoxidable, comprobando:

Aplomado de las puertas, no aceptándose desplomes de dos milímetros (2 mm) en un metro (1 m).

Recibido de las patillas, comprobando el empotramiento y el correcto llenado del mortero con el paramento.

Enrasado de las puertas, se admitirá una variación con el envase del paramento de hasta dos milímetros (2 mm).

Sellado del premarco, cuando la puerta sea de acero inoxidable, no aceptando cuando la junta del sellado sea discontinua.

Se realizarán además unas pruebas de servicio y estanqueidad.

La prueba de servicio se realizará mediante la apertura y cierre de la parte practicable de la puerta, no aceptándose cuando se compruebe un funcionamiento deficiente del mecanismo de maniobra y cierre.

5.5.2 Recibido de fábricas

Toda la cerrajería vendrá del taller debidamente protegida, miniada en el caso de que fuese de acero o protegida con una lámina de plástico adherida.

No se admitirán desplomes ni variaciones en la alineación de la cerrajería, superiores a 3 mm. Se prohibirá en todo momento el recibido de elementos de cerrajería con yeso o el contacto directo con éste material.

5.5.3 Mástil/torreta metálica

Una vez presentada el mástil/torreta no deberá tener desplomes superiores a 0'5 cm.

- Unidad y frecuencia de inspección: dos cada 30 m.
- Disposición y fijación:
 - Aplomado y nivelado del mástil/torreta.
 - Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).
 - Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.
- Protección y acabado:
 - Aplicación de la protección de los materiales en obra.
 - Acero: Protección anticorrosión mínimo 20 micras en exteriores, y 25 en ambiente marino.



5.6 Seguridad y salud

Se tendrán en cuenta los siguientes riesgos laborales:

- Caída de personas de altura.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos durante su manipulación.
- Pisadas sobre objetos o pinchazos.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Contacto con objetos muy calientes.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Exposición a radiaciones nocivas.
- Inhalación e ingestión de sustancias nocivas.
- Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

5.7 Mantenimiento

5.7.1 Uso

En caso de elementos metálicos, se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre ellas de ácidos, lejías o productos de limpieza o aguas procedentes de jardineras o de la cubierta, que puedan afectar a los materiales constituyentes.

No deberán utilizarse como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.

No se aplicarán esfuerzos perpendiculares al plano del mástil/torreta.

5.7.2 Conservación

Se realizarán inspecciones visuales cada 2 ó 3 años, comprobando su fijación al soporte, si el anclaje es por soldadura. Si fuese mediante atornillado, se revisará anualmente. Se observará la posible aparición de manchas de óxido en la fábrica procedente de los anclajes.

Se limpiarán eliminando el polvo con un trapo seco o ligeramente humedecido, o con un paño húmedo con jabón neutro. Se evitarán ácidos, lejías o productos abrasivos.

5.7.3 Reparación. Reposición

La reparación se llevará a cabo por profesional cualificado. Asimismo, en caso de detectar posible corrosión de los anclajes, deberán descubrirse y protegerse adecuadamente, sellando los empotramientos a la fábrica.

La vida útil del mástil/torreta puede cifrarse en 40 años en locales privados y en 20 años en locales públicos.



6 CONDICIONES PARTICULARES. INSTALACION ELÉCTRICA

6.1 Especificaciones

Genéricamente, la instalación contará con:

- Acometida.
- Caja general de protección. (CGP).
- Línea repartidora.
 - Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrado.
 - Canalizaciones prefabricadas.
 - Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
 - Interruptor seccionador general.
- Centralización de contadores.
- Derivación individual.
 - Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrado.
 - Canalizaciones prefabricadas.
 - Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.
- Cuadro general de distribución.
 - Interruptores diferenciales.
 - Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
 - Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Interruptor de control de potencia.
- Instalación interior.
 - Circuitos.
 - Puntos de luz y tomas de corriente.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

6.2 Condiciones que deben cumplir las unidades de obra

6.2.1 Elementos de la instalación

- Acometida.

La acometida se realizará mediante una línea trifásica con neutro a 220/380 Voltios. Esta acometida irá bajo tubos.

- Caja general de protección.

La línea de acometida enlazará con la Caja General de Protección contra sobrecargas. Se dispondrá una por cada línea repartidora, situándose en el portal de entrada o en la fachada del edificio.

Las cajas portamecanismos serán de material aislante, autoextinguible de clase A, llevarán entrada para conductores unipolares o multipolares, orificios de salidas para conductores unipolares y dispositivos de cierre con tapa practicable y precintable.



Las conexiones también podrán realizarse por terminales de los conductores de fase y neutro.

Las cajas generales de Protección traerán indicada la marca del fabricante, tipo, tensión nominal en Voltios y anagrama de Homologación UNESA.

- Línea Repartidora.

Desde la Caja General de Protección partirá la línea repartidora que enlazará con la caja de reparto de la Centralización de Contadores, estableciéndose una línea por cada batería. Esta línea será trifásica con neutro a 320/380 Voltios, además se incluirá un quinto conductor de protección. Los conductores serán unipolares, de cobre con aislamiento termo-plástico, para 1 Kv. Se conducirán en todo su recorrido bajo tubo de P.V.C. hasta la caja de reparto.

- Centralización de contadores.
 - Ubicación de la batería de contadores: En la planta baja o sótano y en zona común, se instalará una centralización de contadores, ubicada en un lugar destinado exclusivamente a este fin.
 - Panel de contadores: El panel de contadores prefabricado para su centralización será de composición modular, fijándose en una pared de resistencia no inferior a la del tabicón. Estará constituido por un envolvente, embarrados y cortacircuitos fusibles.
 - Contadores de equipos motores: En el caso de que existiesen motores para aparatos elevadores o grupos de presión se instalará un contador trifásico de inducción, de 4 hilos constituidos también por envolventes y aparatos de medida.
- Suministro a viviendas.

La acometida eléctrica a viviendas se realizará desde los contadores de medida, mediante una línea trifásica a 220 voltios, disponiéndose, además de un contador de protección conectado al colector de tierra debiendo ser de igual sección que el conductor activo. Las líneas estarán constituidas por conductores unipolares de cobre con aislamiento reforzado de P.V.C. preparados para una tensión nominal de 750 voltios y alojados en el interior de tuberías flexibles o blindadas según el caso de P.V.C.

- Instalación interior a viviendas.
 - Cuadro de protección: La instalación eléctrica en el interior de las viviendas comenzará en un cuadro de protección de construcción de P.V.C., empotrado, equipado con interruptores automáticos magnetotérmicos y un interruptor automático diferencial de alta sensibilidad para la protección general contra defectos a tierra.
 - Tendido de líneas: Desde el cuadro general de distribución en el interior de la vivienda partirán las correspondientes líneas que alimentarán los distintos puntos de consumo. Esta instalación irá empotrada en la tabiquería, bajo tubo flexible con conductores de análoga composición a los de acometida y de direcciones individuales. La sección y distribución será la que se indica en los planos correspondientes, los radios mínimos de curvatura serán de 75 mm.
 - Cajas de derivación y registro: Las cajas de derivación y de registro serán de material aislante, con tapa del mismo material ajustable a



presión, a rosca o a tornillos, debiendo llevar huellas de ruptura para el paso de los tubos.

- Iluminación interior.
 - Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante, etc.
 - Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).
 - Conductores
 - Lámparas.
- Red de equipotencial.

La instalación se protegerá con una red de equipotencialidad con conductor aislado para una tensión nominal de 500 voltios y una sección de 2,5 mm. Se tenderá bajo tubo flexible conectándose con los elementos metálicos (cerrajería y tubería) mediante terminales con el conductor de protección de la instalación interior.

- Grupos motores: Accesorios.
 - Contactores: Para los grupos motores, se dispondrán contactores y guarda motores de marcas de reconocida solvencia debiendo responder a las características exigidas para cada tipo de servicio. Deberán estar fabricados a partir de bloques de baquelita de gran dureza.
 - Guarda-motores: Los equipos guardamotors estarán compuestos por un contactor y tres relés térmicos regulables contra sobrecargas. Dispondrán de rearme manual e irán equipados con patillas de contactos auxiliares para automatismos. Los relés térmicos corresponderán a las intensidades nominales del motor a proteger.
- Red de puesta en tierra.

El conjunto del edificio dispondrá de una red de puesta a tierra que se conectará con la instalación de antena colectiva, con los enchufes eléctricos que disponga de conexión a tierra, con la red de equipotencialidad y con las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes.

- Electrodo: de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas, etc. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión.
- Anillos de conducción enterrados: Se tenderán siguiendo el perímetro del edificio y siguiendo una cuadrícula interior a la que se unirán todas las conexiones de puesta a tierra del edificio. Este conductor será de cobre recocido de 35 mm² de sección, constituido por un cordón circular de 7 alambres y de una resistividad eléctrica inferior a 0,514 Ohm/Km a una temperatura de 20° C.
- Picas de puesta a tierra: Se dispondrán una o varias picas de puesta a tierra de acero de 1/4 cm de diámetro y de 2 m de longitud, recubiertas de cobre. Estas picas se soldarán al cable conductor también mediante soldadura aluminotérmica y efectuándose lo



indicado con golpes cortos y de forma que se garantice su introducción sin rotura.

- o La separación mínima entre dos picas será de 4 cm y el número de ellas el que se indique en los círculos.
- o Instalación de puesta a tierra provisional de la obra: Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estar formada por un cable conductor de iguales características que el especificado anteriormente que unirá las máquinas eléctricas y masa metálicas que no dispongan de doble aislamiento. También se instalarán, si fuese necesario, uno o varios electrodos de pica.

6.2.2 Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Conductores y mecanismos.
 - o Identificación, según especificaciones de proyecto
 - o Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.
- Contadores y equipos.
 - o Distintivos: Centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.
 - o Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.
 - o El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.
- Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
 - o Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.
- Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
 - o Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.
- Luminarias.
 - o La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.
 - o Las iluminancias medias.
 - o El rendimiento normalizado.
 - o El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.
 - o La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora, etc.), así como su número y potencia.
 - o Las dimensiones en planta.
 - o El tipo de luminaria.
- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.
- Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificable las siguientes indicaciones:
 - o Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de jumilla



Documento: Pliego de Condiciones

- Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.
- Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.
- El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Impresión de la hoja 125 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



6.2.3 El soporte

Para la instalación eléctrica, el soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre bloque de hormigón macizo y de un canuto sobre el bloque de hormigón hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible, respectivamente.

En el caso de las luminarias, la fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

6.2.4 Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno, deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envoltentes y/o pastas, si se estimase conveniente.

6.3 Ejecución de la instalación

6.3.1 Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.



Durante la ejecución de la obra, se realizará una puesta a tierra que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

6.3.2 Fases de ejecución

- Instalación de puesta a tierra.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio, se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo, y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica. Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra, a los que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.



Documento: Pliego de Condiciones

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

- Instalación de baja tensión.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm., o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública.

La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro, y su profundidad será de 30 cm., como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de jumilla



Documento: Pliego de Condiciones

una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para bloque de hormigón macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a 2 veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes.

Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.



6.3.3 Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

6.4 Control y criterios de aceptación y rechazo.

6.4.1 Instalación general.

- Caja general de protección.
 - Dimensiones del nicho mural. Fijación.
 - Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
- Líneas repartidoras.
 - Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores. El trazado de tubos y conductos de la línea repartidora, se colocarán de forma recta y no inclinada, y con la sección adecuada.
 - Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Contadores.
 - Fijación de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
 - Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores.
 - Conexiones.
 - Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
 - Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
 - Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones. La puerta de la C.G.P. será hermética a veinte centímetros (20 cm) como mínimo del suelo, protegida frente a la corrosión y daños mecánicos
- Derivaciones individuales.
 - Tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
- Fijación.
 - Sección de conductores.
- Tubo de alimentación y grupo de presión.
 - Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

6.4.2 Instalación interior

- Cuadro general de distribución.
 - Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores. El cuadro general de distribución ubicado en la entrada



de cada local o vivienda, debe llevar en la parte superior de la caja, un espacio reservado para la identificación del instalador y el nivel de electrificación.

- Instalación interior.
 - Dimensiones trazado de las rozas.
 - Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
 - Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
 - Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
 - Acometidas a cajas.
 - Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
 - Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.
- Cajas de derivación.
 - Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
- Mecanismos.
 - Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

6.4.3 Pruebas de servicio

- Resistencia al aislamiento.
 - De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.
- Resistencia de puesta a tierra del edificio.
 - La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
 - Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
 - Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

6.4.4 Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y la humedad.

6.5 Seguridad y salud

Se tendrán en cuenta los siguientes riesgos laborales:

- Cortes y golpes producidos por maquinaria.
- Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminación.
- Caídas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.
- Caídas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.
- Contactos eléctricos directos o indirectos, por carencia o falta de adecuación de equipos o herramientas, o por uso de métodos de trabajo inadecuados.
- Ruido y proyección de partículas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras.
- Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guías y elementos de instalación.



- Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
- Electrocuación durante la realización de trabajos de puesta en conexión.
- Golpes en manos y pies en el hincado de la piqueta.
- Riesgos específicos derivados de la ejecución de la arqueta de conexión en el caso de construcción de la misma.
- Cortes en las manos por no utilizar guantes en el manejo de cables.

6.6 Criterios de medición

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

6.7 Mantenimiento

6.7.1 Uso

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas, etc.

6.7.2 Conservación

- Caja general de protección.

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales con relación a la sección de los conductores que protegen.

- Línea repartidora.

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.



Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

- Derivaciones individuales.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

- Cuadro general de distribución.

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

- Instalación interior.

Cada 5 años, a revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores, etc.

6.7.3 Reparación. Reposición

Todas las operaciones sobre la instalación, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

6.8 Normativa

Reglamento Electrónico para Baja Tensión e Instalaciones Técnicas Complementarias.

7 CONDICIONES PARTICULARES. EQUIPOS

VISADO

7.1 Características de las canalizaciones

7.1.1 Características de los materiales

Todas las canalizaciones se realizarán con tubos, serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, debiendo ser de pared interior lisa excepto los de las canalizaciones secundarias e interior de usuario que pueden ser corrugados.

7.1.2 Condiciones de instalación

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm. de cualquier encuentro entre dos paramentos.

Los cables de las instalaciones interiores discurrirán bajo tubo empotrado existente y las exteriores se sujetarán a las paredes, fachadas y techos mediante grapas preferentemente o bridas como máximo cada m.

Se dejará guía en los conductos vacíos que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm. de diámetro o cuerda plástica de 5 mm. de diámetro sobresaliendo 20 cm. en los extremos de cada tubo.

Cuando en un tubo se alojan más de un cable la sección ocupada por los mismos comprendido su aislamiento relleno y cubierta exterior no será superior al 40 por 100 de la sección transversal útil del tubo o conducto.

En caso de optar por hacer parte o la totalidad de las canalizaciones con canaletas, consultar al técnico redactor del proyecto.

7.1.3 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:

- La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 10 cm. para trazados paralelos y de 3 cm. para cruces.
- La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 15 Kv/mm (UNE 21316) Si son metálicas, se pondrán a tierra.
- Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las conducciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo.
- En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente o de otras canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que no pueda 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,



Documento: Pliego de Condiciones

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:

- a) La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los dispositivos señalados en la ITC-BT-24 "Instalaciones interiores o receptoras-Protección contra los contactos directos e indirectos" del REBT.
- b) Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas como elementos conductores.
- c) 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 fluido caliente.
 - .- La condensación.
 - .- La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstos.
 - .- La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
 - .- La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
- d) 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.

- e) De identificación

En los registros secundarios se identificará mediante anillos etiquetados la correspondencia existente entre tubos y viviendas o locales en planta y en el registro principal de telefonía se adjuntará fotocopia de la asignación realizada en proyecto a cada uno de los pares del cable de la red de distribución y se numerarán los pares del regletero de salida de acuerdo con la citada asignación.

Los tubos de la canalización principal, incluidos los de reserva, se identificarán con anillo etiquetado en los puntos en los que son accesibles, el cable en él alojado.

En todos los casos los anillos etiquetados deberán recoger de forma clara, inequívoca y en soporte plástico, plastificado ó similar la información requerida.

Impresión de la hoja 135 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



7.2 Características de los cableados

El cable denominado IOC (In - Out Cable) variará en función del tipo de instalación, se utiliza cable FTP de exterior para la conexión de la electrónica con el adaptador PoE.

Para el caso de conexión de antenas exteriores es un cable coaxial LMR200.

7.2.1 Cable FTP cat 5e libre halógenos

Se trata de cable compuesto por 4 pares de hilos de cobre, entrelazados dos a dos, blindado por una cinta de aluminio y protegido por una cubierta exterior de PVC.

Sus especificaciones técnicas se mencionan a continuación:

CARACTERISTICAS TECNICAS										
Tipos		FTP CAT5								
Cubierta exterior		material		PVC						
Diámetro externo Ømax		mm		5,5						
Color de la cubierta		blanco								
Lámina entre cubierta y unidades básicas		material		Al + Pt						
Nº de pares		nº		4						
Conductor		material		Cu						
Ømax conductor		mm		0,51						
Aislamiento del conductor		material		PE						
Resistencia máxima del conductor		Ω/100m		10						
Res. aislamiento minima del conductor		MΩ/Km		1000						
Rigidez dieléctrica mínima entre conductores		Vrms		350						
		Vdc		500						
Metros / carrete		m		305						
Especificaciones		PI		PP		PS		ELFEXT		PR
Frequency (MHz)	0.772	dB/100m	-	-	-	-	-	-	-	-
	1		2.0	65.3	63.3	62.3	60.3	63.8	60.8	20.0
	4		4.1	56.3	52.2	53.3	43.2	51.7	48.7	23.0
	8		5.8	51.8	46.0	48.8	43.0	45.7	42.7	24.5
	10		6.5	50.3	43.8	47.3	40.8	43.8	40.8	25.0
	16		8.2	47.3	39.0	44.3	36.0	39.7	36.7	25.0
	20		9.3	45.8	36.5	42.8	33.5	37.7	34.7	25.0

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de jumilla



Documento: Pliego

	25		10.4	44.3	33.9	41.3	30.9	35.8	32.8	24.3
	31.25		11.7	42.9	31.2	32.9	28.2	33.9	30.9	23.6
	62.5		17.0	38.4	21.4	35.4	18.4	27.8	24.8	21.5
	100		22.0	35.3	13.3	32.3	10.3	23.8	20.8	20.1
	125		-	-	-	-	-	-	-	-
	200		-	-	-	-	-	-	-	-
	250		-	-	-	-	-	-	-	-

Acrónimos	
Al:	aluminio
Cu:	cobre
PVC:	policloruro
Al + Pt:	aluminio + poliéster

Impresión de la hoja 137 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



7.3 Características de los equipos

Los equipos de telecomunicaciones incluidos en el presente proyecto contarán con las siguientes características o superiores:

7.3.1 Características técnicas de los equipos radio

Los equipos radio que conformen la red deberán cumplir con determinadas características técnicas que aseguren el óptimo funcionamiento del sistema. A continuación se recogen alguna de las principales condiciones que deben cumplir los equipos radio tanto en su configuración Punto a Punto como en la Punto-Multipunto:

7.3.1.1 Equipos radio Punto a Punto

Para la realización de este proyecto técnico se deberán emplear equipos profesionales con calidad de operador. Los equipos deben estar especialmente diseñados para este tipo de comunicaciones (*carrier class*) y deben operar en la banda libre de uso común permitida en España. Además se requiere que los equipos empleen modulación OFDM, menos sensible a interferencias multicamino, fenómeno que puede llegar a ser un factor limitante en este tipo de enlaces por radiofrecuencia.

Entre las características técnicas que deben cumplir los equipos se pueden destacar las siguientes:

ESPECIFICACIONES
Técnicas de encriptación avanzada
<ul style="list-style-type: none"> Algoritmo AES – <i>Advanced Encryption System</i>
Ancho de Banda
<ul style="list-style-type: none"> Ancho de banda real por estación base de hasta 70 Mbps
Alcance
<ul style="list-style-type: none"> Hasta 25 km sin sobrepasar el límite legal de potencia.
Calidad de Servicio
Prioridad
<ul style="list-style-type: none"> Mayor prioridad para el tráfico de voz usando mecanismos ToS.
CIR (Caudal Comprometido)
<ul style="list-style-type: none"> Determina el ancho de banda garantizado para ese enlace. Se asegura así que aunque todos los equipos remotos estén conectados y haciendo uso de su máximo ancho de banda disponible, este enlace dispondrá como mínimo de esa cantidad de caudal. De esta forma se asegura que ninguna estación dentro de la red se va a quedar sin conexión por una saturación causada por el resto de los equipos de la red.
MIR (Caudal Máximo)
<ol style="list-style-type: none"> Haciendo uso de este segundo parámetro se fija el ancho de banda máximo para la estación. Con esta opción se pueden conseguir dos efectos dentro de la red. En el caso de fijar un máximo restrictivo, es decir, menor que el máximo ofrecido por la red al completo, se garantiza que ninguna estación podrá monopolizar la capacidad de la red. Pero el efecto más positivo es el

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de jumilla



Documento: Pliego de Condiciones de este

uso del ancho de banda sobrante, es decir, en caso de determinar este parámetro como el caudal máximo de la red, todo aquel ancho de banda que no esté siendo utilizado en un determinado momento se puede repartir entre las estaciones que están cabiendo uso de la red.

Características Adicionales

- Sistema OFDM
- Mecanismo con esquemas de Modulación adaptativa constante – BPSK, QPSK, 16 QAM y 64 QAM.
- Mecanismo de control de potencia transmitida automática - ATPC
- Mecanismo de selección de frecuencia dinámica - DFS mejorado. Es decir, si el sistema reconoce un canal como un canal con ruido u ocupado, el equipo debe seguir monitorizando dicho canal con el fin de revalidarlo si se convierte en un canal libre.
- Canalización espectral de: 10,20 y 40 MHz con Automatic Transmit Power Control
- Mecanismo de garantía servicio ofreciendo–802.1Q VLAN, Bridging
- Suite de seguridad AES mejorada
- Telecarga y actualización de Software
- Sistema de gestión avanzado compatible con SNMP
- Rango Temperatura: de -40 a 55 Deg C
- Humedad: 95 % RH
- Escalabilidad vía software. Posibilidad de ampliaciones de ancho de banda a través de licencias software.
- Soporte local a nivel de fabricante
- Referencias en grandes despliegues de configuración multicelda

Impresión de la hoja 139 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Documento: Pliego de Condiciones
 Colegio Oficial de Ingenieros
 Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

7.3.1.2 Radioenlace Punto a Multipunto: Estaciones Base

Para la realización de este proyecto técnico se deberán emplear equipos profesionales con calidad de operador. Los equipos deben estar especialmente diseñados para este tipo de comunicaciones (carrier class) y deben operar en la banda libre de uso común permitida en España. Además se requiere que los equipos empleen modulación OFDMA, menos sensible a interferencias multicamino, fenómeno que puede llegar a ser un factor limitante en este tipo de enlaces por radiofrecuencia.

Las especificaciones técnicas que deben cumplir como mínimo los equipos Punto a Multipunto planteados son las siguientes:

ESPECIFICACIONES
Características de la Estación Base
<ul style="list-style-type: none"> • Basado en el estándar licenciado 802.16e aplicado a la banda libre de 5 GHz. • Alta calidad de servicio QoS para las frecuencias exentas de licencia, pudiendo asegurar servicios que requieran un gran ancho de banda a tiempo real, como video, múltiples sesiones de voz y datos, así como aplicaciones corporativas basadas en otros formatos de transmisión de datos. • Modulación OFDMA • Técnicas avanzadas de mitigación de la interferencia líder en rendimiento y fiabilidad • Diversas bandas de frecuencia dentro del mismo rango • MIMO A / B para el apoyo a una mayor cobertura y capacidad • Disponibilidad de antenas integradas de 90° de al menos 14.5 dBi y antenas externas de 60°, 90°V, 120°V y Omnidireccional. • Nº de canales: MIMO 2Rx-2Tx y 2Rx-Tx, SISO: 1Rx-1Tx • Conectividad segura con mecanismos de cifrado integrado • Una única unidad compacta fácil de instalar al aire libre, con protección al menos IP55. • Infraestructura fiable y reforzada para condiciones extremas al aire libre • Plataforma única con puerta de enlace ASN y de doble apoyo al sector • Potentes Técnicas de mitigación de interferencia para superar los obstáculos • Consumo inferior o igual a 50W.

Impresión de la hoja 140 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



7.3.1.3 Radioenlace Punto a Multipunto: Clientes (CPE)

Las especificaciones técnicas que deben cumplir como mínimo los CPEs de radioenlaces Punto a Multipunto planteados son las siguientes:

ESPECIFICACIONES

Características de los CPEs (clientes)

- Cumplimiento del protocolo 802.16e
- Tecnología OFDMA con posibilidad de trabajo sin visibilidad directa (NLOS)
- Amplia banda de canal: 5 y 10 MHz
- Resolución de frecuencia central: 2,5 MHz
- Modulación adaptativa: BPSK, QPSK, 16 QAM y 64 QAM
- Encriptación de datos AES WiMAX 16e
- Ganancia de la antena 16 dBi
- Alimentación por PoE ó 220 AC
- El sistema deberá incorporar una envolvente/caja para montaje en intemperie con protección IP 55 como mínimo.
- El consumo total de cada CPE deberá de ser inferior a 20 W.



Documento: Pliego de Condiciones

7.3.2 WiFi de exterior

Características mínimas principales del equipamiento WiFi de exterior:

- Solución de acceso integrada WiFi mesh de exterior fácil de desplegar con gestión integrada y soporte OSS.
- Disponibilidad de conexión inmediata con las capacidades robustas de QoS de una red troncal proporcionando servicios personales de banda ancha.

Los servicios proporcionados deben ir desde acceso público básico a Internet hasta seguridad pública, gestión del tráfico, video vigilancia, cobertura interior y otras aplicaciones avanzadas de voz, video y móvil.

ESPECIFICACIONES	
Tasas de Datos	
•	802.11g: 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48,
•	54 Mbps por canal
•	802.11b: 1, 2, 5.5, 11 Mbps por canal
Canales Máximos	
•	FCC/IC: 1-11
•	ETSI: 1-13
•	Japón: 1-14
Clientes máximos	
•	128 para la interfaz radio configurada como punto de acceso.
Tipo de Modulaciones	
•	802.11g: CCK, BPSK, QPSK, OFDM
•	802.11b: CCK, BPSK, QPSK
Frecuencias de Operación	
•	802.11b/g:
	- 2.4~2.4835 GHz (US, Canadá, ETSI)
	- 2.4~2.497 GHz (Japón)
Gestión de la Red	
•	Gestor de Web, Telnet, SNMP
Certificación de radio señal	
•	FCC Parte 15.247 (2.4 GHz)
•	EN 300.328, EN 302.893, EN 300 826,
•	EN 301.489-1, EN 301.489-17
•	ETSI 300.328; ETS 300 826 (802.11b)
Seguridad	
•	UL/CUL (CSA60950-1, UL60950-1)
•	CB (IEC 60950-1)
•	UL/GS (EN60950-1)
Certificación Wireless Radio/Regulatory	
•	ETSI 300 328 (11b/g), 301 489 (DC power)
•	FCC Part 15C 15.247/15.207 (11b/g),
•	Wi-Fi, DGT, TELECOM, RSS210 (Canadá)
Compatibilidad Electromagnética	

Impresión de la hoja 142 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de jumilla



Documento: Pliego

<ul style="list-style-type: none">• CE Clase B (EN55022)• CE EN55024• IEC61000-3-2, IEC61000-3-3, IEC61000-4-2, IEC61000-4-3, IEC61000-4-4, IEC61000-4-5, IEC61000-4-6, IEC61000-4-8, IEC61000-4-11• FCC Clase B Part 15• VCCI Clase B• ICES-003 (Canadá)
Estándares
<ul style="list-style-type: none">• IEEE 802.3 10BASE-T• IEEE 802.3u 100BASE-TX• IEEE 802.11 b, g
Especificaciones de Antena
<ul style="list-style-type: none">• 2 x 8 dBi Omni direccional (2.4-2.5 GHz)

Impresión de la hoja 143 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



7.3.3 Punto de Acceso WiFi de interior

Las características y servicios proporcionados por los puntos de acceso deben de cumplir las siguientes especificaciones:

ESPECIFICACIONES	
Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> Alta densidad de campus empresarial y rama de oficinas. Oficina remota, acceso WLAN y modo escucha. Aplicaciones indoor.
Modo de Operación	<ul style="list-style-type: none"> Multi-servicio 802.11a/b/g WLAN, 802.11a/b/g modo escucha, combinación híbrida de WLAN/AM y AP remoto
Radio	<ul style="list-style-type: none"> Single Radio - software configurable a 802.11a o 802.11b/g
Gestión de RF	<ul style="list-style-type: none"> Control de potencia transmitida y gestión de canal con autocorrección de fallo de cobertura vía ARM
Entrega de Servicio de Movilidad	<ul style="list-style-type: none"> Servicios de AP virtuales: <ul style="list-style-type: none"> - Soporte de hasta 16 SSIDs por punto de acceso - Portales cautivos múltiples por SSID - Soporta cualquier combinación de tipos de encriptación/autenticación por SSID - Niveles de sesión QoS - Balanceado de carga por VLAN - Creación/gestión de cuentas invitadas Servicios de voz: <ul style="list-style-type: none"> - QoS Wireless Multimedia (WMM) - 802.1p y tagging DSCP a WMM AC - Priorización de tráfico upstream - Control de Admisión de Llamadas (CAC) - Reserva de ancho de banda por clasificación/cesión de tráfico (T-SPEC/TCLAS) - Entrega segura de potencia no programada (U-APSD) - Conciencia de estado de sesión: <ul style="list-style-type: none"> - SIP - NOE - Cisco Skinny - Vocera - Priorización de voz Spectralink (SVP) - Soporte para proxy-ARP y filtrado multicast - Battery Boost - Cola de prioridades - Soporte para escaneado de voz-aware en ARM
Especificaciones radio para 802.11a	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de Operación: 5.150 GHz – 5.950 GHz* Canales disponibles: Controlador gestionado de movilidad, dependiente del dominio de reglamentación configurado Modulación: Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) Potencia transmitida: Configurable en incrementos de 0.5 dBm Tasas asociadas (Mbps): 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 con fallback automático
Especificaciones radio para 802.11b	

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de jumilla



Documento: Pliego de Bases de Condiciones

<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de Operación: 2.4 GHz – 2.5 GHz • Canales disponibles: Controlador gestionado de movilidad, dependiente de dominio de reglamentación configurado • Modulación: Direct-Sequence Spread-Spectrum (DSSS) • Potencia transmitida: Configurable en incrementos de 0.5 dBm • Tasas asociadas (Mbps): 11, 5.5, 2, 1 con fallback automático
Especificaciones radio para 802.11g
<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de Operación: 2.4 GHz – 2.5 GHz • Canales disponibles: Controlador gestionado de movilidad, dependiente de dominio de reglamentación configurado • Modulación: Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) • Potencia transmitida: Configurable en incrementos de 0.5 dBm • Tasas asociadas (Mbps): 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 con fallback automático
Canales disponibles 802.11a/b/g
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión centralizada por controladora móvil, basada en dominio de reglamentación configurado
Antena
<ul style="list-style-type: none"> • Integral, dual, dipolo multibanda omni-direccional (soportando diversidad espacial), • Ganancia: <ul style="list-style-type: none"> - 2.4 GHz-2.5 GHz / 2.8 dBi - 5.150 GHz-5.350 GHz / 3.9 dBi - 5.950 GHz / 4.0 dBi
Interfaces
<ul style="list-style-type: none"> • Red: <ul style="list-style-type: none"> - 1 x 10/100Base-T Ethernet (RJ45) , enlace con velocidad Auto-sensing y MDI/MDX - 48 V DC compatible con IEEE 802.3af Power-over-Ethernet (PoE) - Serial-over-Ethernet (SoE) • Alimentación: <ul style="list-style-type: none"> - 1 x 5 V DC hasta 1.5 A (para adaptador de alimentación AC externo)
Alimentación
<ul style="list-style-type: none"> • 48 V DC compatible con IEEE 802.3af Power-over-Ethernet (PoE) • 5 V DC para adaptador AC externo
Medio Ambiente
<ul style="list-style-type: none"> • Operación: <ul style="list-style-type: none"> - Temp: 0° a 50° C (32° a 122° F) - Humedad: 5 a 95% sin condensación • Almacenamiento: <ul style="list-style-type: none"> - Temp: 0° a 70° C (32°F a 158° F)
Regulación
<ul style="list-style-type: none"> • Parte FCC 15 • VCCI • MIC • Marca PSE – adaptadores/cuerdas • Anatel • NOM/COFETEL • SRRC • GS Mark • CE Mark • Directiva R&TTE - 1995/5/EC • Directiva de Bajo Voltaje - 72/23/EEC

Impresión de la hoja 145 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de jumilla



Documento: Pliego

<ul style="list-style-type: none">• EN 300 328• EN 301 893• EN 301 489• UL/IEC/EN 60950-1:2001 CB, cULus• AS/NZS 4268, 4771• Médica EN 60601-1, -2• UL2043 Listada
Certificaciones
<ul style="list-style-type: none">• Certificado Wi-Fi: 802.11a/b/g

Impresión de la hoja 146 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COITT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Documento: Pliego de Condiciones

7.3.4 Controlador de Movilidad para APs de interior

Las características y servicios proporcionados por el controlador deben de cumplir las siguientes especificaciones:

ESPECIFICACIONES	
Controlador de Rendimiento y Capacidad	
<ul style="list-style-type: none"> • Puntos de acceso controlado hasta 16 • 256 usuarios • Las direcciones MAC de 4096 • VLAN interfaces IP 128 • Puertos Fast Ethernet (10/100) 8 • Puertos Ethernet Gigabit (10/100/1000 o GBIC) 1 • Sesiones de firewall activo 64.000 • Concurrentes túneles IPsec 256 • Capacidad del cortafuegos 1 Gbps • Cifrados rendimiento (3DES y AES-CCM) 200 Mbps 	
Seguridad de LAN Inalámbrica y Características de Control	
<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad 802.11i (WPA2 WPA-certificada y WPA) • 802.1x autenticación de usuario y la máquina de • EAP-PEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS apoyo • Gestión centralizada AES-CCM, TKIP y encriptación WEP de • 802.11i almacenamiento en caché PMK para aplicaciones de roaming • EAP de descarga para la escalabilidad del servidor AAA y la supervivencia • Con estado de autenticación 802.1X para puntos de acceso autónomo • La dirección MAC, SSID y la ubicación de la autenticación basada en • Soporte Multi-SSID para el funcionamiento de múltiples redes WLAN • SSID RADIUS basada en la selección de servidor • Asegurar el control y la gestión de AP sobre IPsec o GRE 	

Impresión de la hoja 147 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



7.4 Características técnicas del equipamiento de networking

7.4.1 Switch 24P POE + 4P SFP

Los requerimientos mínimos a cumplir deben ser:

ESPECIFICACIONES
Soporte de capa 3
<ul style="list-style-type: none"> • RIPv2 • Static routing • ECMP
Comportamiento
<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de transferencia 71.424 Mpps • Switch fabric 96Gbps • 4K VLANs (estáticas y dinámicas) • 256 Grupos multicast estáticos de capa 2 • 255 Grupos multicast dinámicos de capa 2
Inteligencia de capa 2-4
<ul style="list-style-type: none"> • Inspección de paquetes y clasificación por capas MAC, IP, TCP/UDP • Set QoS,ACL, mirroring, and rate-limiting using traffic classes
Seguridad
<ul style="list-style-type: none"> • Protección contra ataques DoS • Radius/TACACS+ • Seguridad por puerto • SSH • SSL • IEEE 802.1x control de acceso a red por puerto • Control de listas de acceso
Servicios avanzados
<ul style="list-style-type: none"> • Limitación de tasa (entrada y salida) • Ocho niveles de servicio QoS • IEEE 802.1p para QoS basado en MAC • DSCP para QoS basada en IP
Capacidad de adaptación
<ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.1s STP Múltiple • IEEE 802.3ad agregación de enlace • IEEE 802.1D Spanning-Tree • IEEE 802.1w Rapid STP • Alerta por umbral de temperatura
Gestión
<ul style="list-style-type: none"> • Telnet • Web GUI • CLI • Puerto de gestión dedicado
Power over Ethernet
<ul style="list-style-type: none"> • Estándar basado en IEEE 802.3af • Alimentación por Ethernet para los 24 puertos



Documento: Pliego de Condiciones

7.4.2 Switch 8P PoE

Las características mínimas principales a cumplir deben ser:

ESPECIFICACIONES
<ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.3, IEEE 802.3u, 802.3z/ab, IEEE 802.3x, IEEE 802.3af, IEEE 802.3dw, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3Q, IEEE 802.3p • 8 puertos 10/100/1000 Mbps con auto-detección, y puerto de switching Auto MDI-X • Puertos SFP combo individuales 100/1000Mbps (combinado con 7 puertos y 8), con prioridad al puerto de fibra. • PoE (15,4 W completo en los puertos 1-4) • Soporte de control de flujo de contrapresión en half-dúplex, De control de flujo IEEE 802.3x en full-dúplex. • Cabeza de trama (HoL) prevención de bloqueo • Montable en rack 19" • Fuente de alimentación interna • Chasis estándar 1U • Diseño sin ventilador • 1 Mbit (1024 kilobits) sobre el chip de memoria de búfer • Capacidad de soporte de seguridad adicional VLANs por puerto y también (IEEE 802.1Q) tagged ofreciendo un mejor rendimiento • Bloqueo de acceso a usuarios no autorizados con la autenticación de usuario IEEE 802.1x y con servidor RADIUS. • Función de port trunking, capacidad para funcionar con múltiples puertos conjuntamente, proporcionando mayor ancho de banda entre el switch y otros dispositivos de red. • Cuatro colas de prioridad • Port mirroring, para facilitar el diagnostico de cualquier problema en su red • STP y RSTP (Spanning Tree Protocol y Rapid Spanning Tree Protocol) que protegen la red contra fallos de conexión y proporcionan redundancia.

Impresión de la hoja 149 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Documento: Pliego de Condiciones

7.4.3 Switch 8P

Las características mínimas principales a cumplir deben ser:

ESPECIFICACIONES

- IEEE 802.3, IEEE 802.3u, 802.3z/ab, IEEE 802.3x, IEEE 802.3dw, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3Q, IEEE 802.3p
- 8 puertos 10/100/1000 Mbps con auto-detección, y puerto de switching Auto MDI-X
- Puertos SFP combo individuales 100/1000Mbps (combinado con 7 puertos y 8), con prioridad al puerto de fibra.
- Soporte de control de flujo de contrapresión en half-dúplex, De control de flujo IEEE 802.3x en full-dúplex.
- Cabeza de trama (HoL) prevención de bloqueo
- Montable en rack 19"
- Fuente de alimentación interna
- Chasis estándar 1U
- Diseño sin ventilador
- 1 Mbit (1024 kilobits) sobre el chip de memoria de búfer
- Capacidad de soporte de seguridad adicional VLANs por puerto y también (IEEE 802.1Q) tagged ofreciendo un mejor rendimiento
- Bloqueo de acceso a usuarios no autorizados con la autenticación de usuario IEEE 802.1x y con servidor RADIUS.
- Función de port trunking, capacidad para funcionar con múltiples puertos conjuntamente, proporcionando mayor ancho de banda entre el switch y otros dispositivos de red.
- Cuatro colas de prioridad
- Port mirroring, para facilitar el diagnostico de cualquier problema en su red
- STP y RSTP (Spanning Tree Protocol y Rapid Spanning Tree Protocol) que protegen la red contra fallos de conexión y proporcionan redundancia.



7.4.4 Servidor de Autenticación

Se hace necesaria la utilización de un servidor de acceso capaz de reconocer nuevos usuarios de la red y de reencaminar las diferentes configuraciones IP. Reencaminando configuraciones como DHCP, DNS, y proxy además de IP Privada y estática que estén preconfiguradas en los terminales de los usuarios para ganar acceso a Internet sin cambiar ninguna de estas configuraciones.

Debe proporcionar protección segura para el login del cliente, acceso remoto y administración. Se hace necesaria inclusión de autenticación flexible, autorización y contabilización (AAA). De la misma manera debe implementar soporte Global de Roaming.

ESPECIFICACIONES A CUMPLIR	
Especificaciones del Sistema	
Networking	
<ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.3 10BaseT Ethernet • IEEE 802.3u 100BaseTX Fast Ethernet • Soporta 1024 usuarios simultáneos • Soporta todos los sistemas operativos con soporte TCP/IP (Windows 95/98/NT/2000/XP, Mac OS, UNIX, Windows CE, Palm, IE, Netscape, Firefox) • IP Plug and Play (iPnP) • HTTP Soporte Proxy (Cualquier puerto proxy) • Redirección de Servidor SMTP • Servidor DHCP (RFC 2131) • Relay DHCP (RFC 1542) • Cliente WAN con IP Estática • Cliente WAN DHCP • Cliente WAN PPPoE (RFC2516) • Cliente WAN PPTP (RFC 2637) • NAT (RFC 1631) • Máximo número de Sesiones 16384 • Máximo número de cuentas Locales Estáticas+Dinámicas =1024 	
AAA	
<ul style="list-style-type: none"> • Autenticación/Control de cuentas RADIUS • Servidor RADIUS Secundario • Autenticación/Control de cuentas Propietario • Manager de cuentas basado en Web • Incorporada autenticación basada en web • WISPr Smart Client Support Pass Smart Client • Gestión de ancho de Banda basado en usuario 	
Facturación	
<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo de perfil de facturación propietario • Facturación basada en tiempo • Facturación basada en uso • Autenticación Online de tarjeta de crédito • Record de facturación por log. Max=5000 	
Seguridad	
<ul style="list-style-type: none"> • Proceso SSL Secure User Login • Administración SSL Secure Web-based • Paso por VPN a través de (IPSec/PPTP/L2TP) • Paso por medio de dirección IP/MAC/URL • Paso por medio de 802.1x 	



Documento: Pliego de Condiciones
 Colegio Oficial de Ingenieros
 Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Integración PMS
<ul style="list-style-type: none"> Compatible con protocolo Micro Fidelio
Gestión y comportamiento
<ul style="list-style-type: none"> Max. Tasa de transferencia: 72 Mbps Usuarios concurrentes: 1024 (Estáticos+ Dinámicos)
Gestión
<ul style="list-style-type: none"> Acceso a gestión del Manager de administración/cuentas Remote Web-based Configuration and Management Gestión remota autorizada Actualización de Firmware (RFC 1350) via TFTP/HTTP Configuración Import/Export Mecanismo Watchdog Tabla de información del Sistema Lista de usuarios actuales DHCP/ lista de clientes/ lista de sesión/ lista de cuentas en tiempo real/DHCP Aplicación Syslog Log por E-mail SNMP MIB I/II Private MIB (Read only) Gestión de dispositivos LAN
Servicio Local
<ul style="list-style-type: none"> Enlace URL de aviso Walled garden Redirección de página de Login Página de Login personalizada Página de Portal
Especificaciones del Hardware
Interface
<ul style="list-style-type: none"> Un conector RJ-45 para puerto 10/100BaseTX WAN Ethernet con Auto Cross-over Un conector RJ-45 para puerto 10/100BaseT LAN Ethernet con Auto Cross-over Dos puertos serie: <ul style="list-style-type: none"> - DB9 Hembra RS232 para Consola - Aplicación PMS
LED
<ul style="list-style-type: none"> Alimentación Status WAN: 100, LK/ACT, FD LAN: 100, LK/ACT, FD
Alimentación
<ul style="list-style-type: none"> Suministro de alimentación de switching interno universal 100-240 VAC, 50/60 Hz Máximo consume de energía: 10 W
Especificaciones Físicas
<ul style="list-style-type: none"> Dimensiones: 440 (W) x 116 (D) x 44 (H) mm Peso: 1.7 kg
Especificaciones Medioambientales
<ul style="list-style-type: none"> Temperatura <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura de Operación: 0°C ~ 50°C - Temperatura de almacenamiento: -10°C ~ 60°C Humedad: 10% ~ 95% (sin condensación)
Certificación

Impresión de la hoja 152 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de Jumilla



Documento: Pliego

de Condiciones de Ingeniería Técnica de Telecomunicación

- FCC part 15 Class A, VCCI Class A, CE, CSA, WEEE, RoHS

22/03/2010

1014209-00

VISADO

Impresión de la hoja 153 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Documento: Pliego de Condiciones

7.4.5 Equipo de seguridad UTM

Las características mínimas principales a cumplir deben ser:

ESPECIFICACIONES

- Rendimiento SPI del Firewall: 350Mbps
- Rendimiento VPN IPSec (AES): 150Mbps
- Máximo nº de Sesiones NAT simultáneas: 512.000
- Máximo nº de túneles VPN IPSec : 1000
- Máximo nº de túneles SSL VPN: 50
- Rango de sesiones nuevas: 13.000 (sesiones/sec)
- Detección de fallo de dispositivos.
- Detección de prevención e intrusión.
- Conexiones administrativas simultáneas.
- Administración de redes centralizado.
- Dispositivo de gestión unificada de amenazas ProSecure. Características: Inspección Firewall, Prevención de Intrusiones, Filtrado URL, Anti-spam..
- Creación de listas Blancas y Negras.
- Actualización de firmware a través de FTP / FTP-TLS / WebGUI



7.4.6 Características Técnicas del Sistema de Alimentación Ininterrumpida

Características a cumplir por el sistema SAI:

ESPECIFICACIONES	
<ul style="list-style-type: none"> Filtro de protección de las líneas de datos (teléfono, fax, módem, LAN, etc.). Conectores de salida con protección contra los cortes de suministro y salidas filtradas para cargas que no necesiten protección mediante batería. Puerto de comunicación para la gestión y supervisión del SAI. Compensará picos y caídas de tensión, permitiendo funcionar con amplios márgenes de tensión de entrada sin necesidad hacer uso de las baterías. Gestión mediante microprocesador para analizar el estado de funcionamiento. 2 años de garantía, baterías incluidas. 	

DATOS ELÉCTRICOS		Unidades
Entrada		
Tensión nominal	Vac	230
Margen de Tensión	Vac	180-285
Frecuencia	Hz	50/60±3% selección automática
Baterías		
Tecnología		Plomo hermético, sin mantenimiento
Tensión de flotación	Vdc	27.2
Corriente del cargador de batería	A	0.8
Tiempo de recarga 80%	H	<6
Test de batería		Programable/Automático/Manual
Inversor		
Forma de Onda		Pseudo-senoidal regulada
Tensión nominal	Vac	230
Factor de cresta		3:1
Tiempo de transferencia	Ms	<4
Frecuencia	Hz	50/60±0.2%
Salida		
Tensión nominal	Vac	230
Ajuste de tensión	Vac	200-258
Frecuencia	Hz	50/60
Potencia	VA	1200
Factor de potencia		0.6
Conectividad		
Puerto DB-15		Comunicación serie RS232 Señales "Fallo red" y "Batería baja"
Condiciones ambientales		
Temperatura de trabajo	°C	De 0 a 40
Humedad relativa	%	90 sin condensación
Altura máxima desclasificación	sin m	3000
Grado de protección		IP21

Impresión de la hoja 155 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



8 CONDICIONES PARTICULARES. MANTENIMIENTO

El licitador debe ofertar al presente pliego un mantenimiento de toda la infraestructura instalada por un **período de 3 años**, a contar desde la fecha de puesta en marcha del sistema, de todos los componentes de la solución ofertada.

Los principales servicios que deberá incluir el mantenimiento ofertado son los siguientes:

- Soporte especializado. Se deberá atender una determinada incidencia o avería comunicada por el cliente, en el menor tiempo posible. Para ello el licitador deberá de ofrecer la disponibilidad del Área de Soporte del licitador a través de contacto tanto telefónico como por correo electrónico.
- Asistencia técnica ante una incidencia o avería comunicada por el cliente, en el menor tiempo posible. Si la incidencia o avería no se resuelve telefónicamente, por e-mail o vía remota (tele-mantenimiento), un técnico especializado deberá de desplazarse al lugar en concreto para resolver el problema.
- Desplazamiento y la mano de obra.
- Revisiones periódicas y actualizaciones de "firmware" de los equipos incluidos en la oferta.

El alcance de las tareas de Mantenimiento durante la ejecución del proyecto y la garantía deberá ser el siguiente:

- Mantenimiento Preventivo: De todo el equipamiento instalado.
- Mantenimiento Correctivo: De todas las averías que se produzcan en cada uno de los elementos instalados.
- Coordinación de servicios: De aquellos servicios relacionados con el sistema y que afecten al funcionamiento del mismo.
- Mantenimiento del software: Del sistema instalado.

Si al finalizar el proyecto y la garantía el Ayuntamiento creyese necesario el continuar con el mantenimiento, se deberá firmar un contrato que especifique el alcance económico y de trabajos para llevarlo a cabo.

8.1 Plan de mantenimiento

El objeto principal del presente servicio es la prestación de diversos trabajos de mantenimiento que afectan a todos los elementos hardware y software de la red WIMAX.

El Plan de mantenimiento debe basarse en los siguientes principios:

- Las ventajas que los equipos y tecnologías propuestos tienen en cuanto a su facilidad de mantenimiento y su relación con las personas que lo manejan, así como con los elementos que controlan.
- El establecimiento de una estructura organizativa sencilla y eficaz que permita abordar los problemas que el mantenimiento de este tipo de instalaciones plantean



Documento: Pliego de Condiciones

- El asegurar los niveles de calidad contractuales, con el objetivo de alcanzar el grado de operatividad del 100%:

El licitador deberá poseer una amplia experiencia en el suministro de servicios de mantenimiento, así como estar en una posición que le permita proveer lo siguiente:

- Personal in situ para gestionar el contrato de mantenimiento;
- Personal cualificado para realizar actividades de mantenimiento;
- Apoyo a largo plazo para la gestión de la información a los usuarios.

El plan de mantenimiento deberá cubrir las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en los tres niveles clásicos de mantenimiento y de acuerdo con las opciones requeridas por el Ayuntamiento.

Respecto al mantenimiento preventivo deberán de tratarse los siguientes puntos:

- Planes de mantenimiento
- Manuales de mantenimiento

En cuanto al mantenimiento correctivo, deberá de exponerse en detalle la operativa desarrollada ante una avería y los tipos de avería que se considerarán. Deberá de hacerse especial hincapié en la documentación generada por cada avería por considerarse que es esencial para el posterior análisis y propuesta de mejoras.

Nivel 1 o Mantenimiento de Primera Línea

Se referirá al mantenimiento de un equipo en el lugar donde realiza su función, en el caso de la red WIMAX se trataría de los equipos situados en los diferentes emplazamientos. Se trata por lo tanto de una actividad in situ.

Nivel 2 o Mantenimiento en laboratorio

Se refiere al mantenimiento del equipamiento en laboratorio. Esencialmente se aplicará a las antenas WIMAX. En lo relativo a Mantenimiento Preventivo, es aquí donde se llevarán a cabo los cambios menores de sistema así como el mantenimiento de software.

Este nivel corresponde a todas las acciones realizadas para mantener el equipo susceptible de desgaste y detectar los fallos antes de que afecten al sistema. Este nivel deberá de incluir inspecciones periódicas del equipo.

En cuanto al Mantenimiento Correctivo, el segundo nivel conllevará:

- Seguimiento del fallo,
- Diagnóstico del fallo,
- Sustitución de equipos,
- Comprobación posterior para el correcto funcionamiento



Documento: Pliego de Condiciones

El objetivo del licitador deberá de ser el volver a poner en servicio el subsistema defectuoso lo antes posible.

Nivel 3 o Nivel de Fábrica

Se refiere a la reparación y revisión de las piezas retiradas en los niveles 1 y 2.

Estas actividades se realizan por lo general en los laboratorios del suministrador o fabricante y por tratarse en general de equipos y componentes sustituidos no afectan a la disponibilidad.

En general no se preverán acciones de mantenimiento preventivo de nivel 3 exceptuando en casos concretos de calibración de equipos de precisión o de aparatos de medida.

En lo referente a Mantenimiento Correctivo, el nivel 3 deberá incluir la reparación de equipos quitados en el nivel 2 (y por otra parte, descartados y sustituidos en base a factores técnicos o económicos) y la comprobación y validación de las mismos tras la reparación. Se contempla que el mantenimiento en este nivel se realizará en las fábricas del proveedor, empleando herramientas de pruebas específicas o universales.

De las misma manera se considera que, tras ser reparadas, las piezas se remitirán al almacén de recambios a la espera de ser reutilizadas.

Impresión de la hoja 158 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

AYUNTAMIENTO DE JUMILLA



INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

Plan de Seguridad y Salud

Jorge Salas Sentana
09/02/2010



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	Antecedentes.....	4
1.2	Objeto del proyecto	4
1.3	Promotor.....	4
1.4	Objetivo del proyecto.....	4
2	MARCO LEGISLATIVO	6
2.1	Legislación específica	6
2.2	Legislación general	8
2.3	Legislación municipal	8
3	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	9
3.1	Relación de trabajadores que actúan como recurso preventivo:.....	9
3.2	Cuadro de contratación previsto (empresas y/o trabajadores).....	9
3.3	Duración de la obra y número de trabajadores punta	9
3.4	Materiales previstos en la construcción.....	9
3.5	Tipología de la obra a construir	9
3.6	Descripción del estado actual del espacio donde se va a ejecutar la obra..	9
3.7	Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales	9
3.7.1	Objetivos prevencionistas.....	9
3.7.2	Presencia de tráfico rodado y peatones	10
3.7.3	Condiciones climáticas y ambientales.....	10
4	JUSTIFICACIÓN DOCUMENTAL.....	11
4.1	Justificación del estudio de seguridad y salud.....	11
4.2	Objetivos del estudio de seguridad	11
5	DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS.....	13
5.1	Equipos de trabajo y medios de protección	13
6	PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DE ESTA OBRA	15
6.1	Evaluación de los riesgos.....	15
7	PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	17
7.1	Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar	17
7.1.1	Operaciones previas a la ejecución de la obra	17
7.1.2	Relación de unidades de obra previstas.....	18
7.1.3	Oficios intervinientes en la obra y cuya intervención es objeto de prevención de riesgos.....	18
7.1.4	Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra	18
7.1.5	Maquinaria prevista para la ejecución de la obra	19
7.2	Consideración general de riesgos.....	20
7.2.1	Situación de los emplazamientos.....	20
7.2.2	Topografía y entorno.	20
7.2.3	Subsuelo e instalaciones subterráneas.	20
7.2.4	Instalación proyectada.....	20
7.2.5	Duración de la obra y número de trabajadores punta.....	20
7.2.6	Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad.	20
7.3	Análisis y prevención del riesgo en las fases de obra.....	20
7.3.1	Procedimientos y equipos técnicos a utilizar.....	20

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de JUMILLA

Documento: Plan de Seguridad y Salud



7.3.2 Tipos de riesgos 21

7.3.3 Medidas preventivas en la organización del trabajo..... 21

7.3.4 Protecciones personales 21

7.3.5 Análisis y prevención de los riesgos en los medios y en la maquinaria
22

7.3.6 Análisis y prevención de riesgos catastróficos 22

7.3.7 Medidas de higiene personal e instalaciones del personal 23

7.3.8 Formación sobre seguridad..... 23

7.4 Empleo y conservación de equipos preventivos. 23

7.5 Previsiones en la implantación de los medios de seguridad. 24

8 CONDICIONES LEGALES 25

8.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la
obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución 25

8.2 Obligaciones específicas para la obra proyectada..... 31

8.3 Seguros 37

8.4 Cláusula penalizadora en la aplicación de posibles sanciones..... 37

9 CONDICIONES FACULTATIVAS..... 39

9.1 Coordinador de seguridad y salud..... 39

9.2 Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra
proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos .39

9.3 Estudio de seguridad y salud y estudio básico de seguridad 50

9.4 Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información
preventiva, consulta y participación del personal de obra 52

9.5 Libro incidencias..... 55

9.6 Libro de órdenes 56

9.7 Paralización de trabajos 56

Impresión de la hoja 161 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COITT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Jorge Salas Sentana, con DNI 48351431-A, en posesión del título de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, y colegiado con el número 8.348 en el Colegio de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (COITT), procede a la redacción del presente proyecto de PROYECTO de INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES.

Los datos del titular quedan reflejados en la presente memoria.

El presente anteproyecto ha sido redactado por encargo del Excmo. Ayuntamiento de Jumilla.

El Ayuntamiento de Jumilla como parte de su política de desarrollo local viene trabajando en el estudio de viabilidad de la puesta en marcha de una infraestructura de red basada en tecnología Inalámbrica que permita la cobertura del casco urbano, urbanizaciones y accesos de la localidad, permitiendo el desarrollo de proyectos de seguridad vial.

1.2 Objeto del proyecto

El objeto del presente encargo es la redacción de un PROYECTO de INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES en el municipio de Jumilla.

Así mismo se constituirá este expediente como un documento válido ante los organismos oportunos para la obtención de subvenciones o ayudas, así como la solicitud de aquellos créditos, que cualquier Ente Oficial o Privado estime procedente en conceder.

1.3 Promotor

Los datos del promotor del proyecto son:

- **Nombre:** Excmo. Ayuntamiento de Jumilla
- **Dirección:** C/Cánovas del Castillo 35
- **C.P.:** 30520
- **Localidad:** Jumilla
- **C.I.F.:** P 3002200-H
- **Teléfono:** 968 78 01 12

1.4 Objetivo del proyecto

Este proyecto tiene como objetivo definir las bases para la implantación de la infraestructura de una red Inalámbrica operativa y funcionando, para servicios de valor añadido disponibles para su utilización por parte del Consistorio y de los ciudadanos.

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de JUMILLA

Documento: Plan de Seguridad y Salud

Se tiene en cuenta la construcción de elementos necesarios para la colocación de infraestructuras de comunicación inalámbrica en exteriores, y la colocación de enlaces de radio suficientes para dar cobertura a las ubicaciones indicadas.



ALCANCE:

Este proyecto tiene como objetivo definir las bases para la implantación de la infraestructura de una red Inalámbrica operativa y funcionando, para servicios de valor añadido disponibles para su utilización y que se detallarán en apartados posteriores del presente documento por parte del Ayuntamiento.

Se tiene en cuenta la construcción de elementos necesarios para la colocación de infraestructuras de comunicación inalámbrica en exteriores, y la colocación de enlaces de radio suficientes para dar cobertura a las ubicaciones indicadas.

ALCANCE:

a) Infraestructura inalámbrica

- Instalación y colocación de soportes y mástiles (donde se considere oportuno), así como acometida eléctrica para la instalación de los equipos de transmisión inalámbrica.
- Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de la infraestructura de comunicaciones inalámbrica.
- Realización de pruebas necesarias para la verificación del correcto funcionamiento de la infraestructura proyectada.
- Suministro, diseño e implementación del sistema de gestión de las infraestructuras.
- Tareas necesarias para el cumplimiento legal y logístico para puesta en funcionamiento de la solución proyectada.



2 MARCO LEGISLATIVO

2.1 Legislación específica

Las disposiciones legales que regulan el despliegue de las redes inalámbricas son las siguientes:

- Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones (B.O.E. núm. 284, de 4/11/03)
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (B.O.E. núm. 234 de 29/09/01)
- Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios. (B.O.E. núm. 102 de 29/04/05)
- Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones. (B.O.E. núm. 11 de 12/01/02)
- Orden ITC/1998/2005, de 22 de junio, por la que se aprueba el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias. (B.O.E. núm. 153 de 28/06/05)
- Resoluciones de la CMT sobre los siguientes expedientes:
 - RO-2002/7696
 - RO-2003/622
 - RO-2003/1240
 - RO-2003/1418
 - MTZ-2003/793
 - RO-2003/1443
- Ley 8/1999, de 6 de abril, de Reforma de la Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre Propiedad Horizontal A continuación se comentan algunos artículos de las disposiciones anteriores a los que se hace referencia en el Protocolo de actuación 3 sobre el despliegue de redes inalámbricas en el dominio público local.
- Orden ITC/1998/2005, de 22 de junio, por la que se aprueba el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias. (B.O.E. núm. 153 de 28/06/05)
- UN – 85 – Banda 2400 a 2483,5 MHz
- La banda de frecuencias 2400-2483,5 MHz, designada en el Reglamento de Radiocomunicaciones para aplicaciones ICM, podrá ser utilizada también para los siguientes usos:
 - a) Acceso inalámbrico a redes de comunicaciones electrónicas así como para redes de área local para la interconexión sin hilos entre ordenadores y/o terminales y dispositivos periféricos para aplicaciones preferentemente en interior de recintos. Las condiciones técnicas de uso han de ser conforme a la Decisión ERC/DEC/(01)07 y la Recomendación CEPT ERC/REC 70-03. Anexo 3. La potencia isotrópica radiada equivalente total será inferior a 100 mW (p.i.r.e). Las características radioeléctricas de estos equipos se ajustarán a las especificaciones ETSI EN 300 328 o bien al estándar específico, si es el caso y en base a lo anterior



deberá realizarse la correspondiente evaluación de conformidad. Esta utilización se considera de uso común.

- b) Dispositivos de comunicaciones de corto alcance y gran capacidad para transmisión de voz y datos con muy baja potencia, permitiendo conectar diversos dispositivos en un radio de escasos metros. La potencia isotrópica radiada equivalente máxima autorizada es de 100 mW (p.i.r.e.) Esta utilización se considera de uso común.
- c) Aplicaciones para dispositivos genéricos de baja potencia en recintos cerrados y exteriores de corto alcance.

La potencia radiada máxima será inferior a 10 mW y la norma técnica aplicable es la ETSI EN 300 440. 57

Esta utilización se considera de uso común.

UN – 128 RLANs en 5 GHz

Acceso inalámbrico a redes de comunicaciones electrónicas, así como para redes de área local de altas prestaciones en la banda de 5 GHz. Las bandas de frecuencia indicadas seguidamente podrán ser utilizadas por el servicio móvil en sistemas y redes de área local de altas prestaciones, de conformidad con las condiciones que se indican a continuación. Los equipos utilizados deberán disponer del correspondiente certificado de conformidad de cumplimiento con la norma EN 301 893 o especificación técnica equivalente.

Banda 5150 – 5350 MHz: En esta banda el uso por el servicio móvil en sistemas de acceso inalámbrico incluyendo comunicaciones electrónicas y redes de área local, se restringe para su utilización únicamente en el interior de recintos y las características técnicas deben ajustarse a las indicadas en la Decisión de la CEPT ECC/DEC/(04)08.

La potencia isotrópica radiada equivalente máxima será de 200 mW (p.i.r.e.). Este valor se refiere a la potencia promediada sobre una ráfaga de transmisión ajustada a la máxima potencia. Adicionalmente, en la banda 5250 – 5350 MHz el transmisor deberá emplear técnicas de control de potencia (TPC) que permitan como mínimo, un factor de reducción de 3 dB de la potencia de salida. En caso de no usar estas técnicas, la potencia isotrópica radiada equivalente máxima deberá ser de 100 mW (p.i.r.e.).

Las utilizaciones indicadas anteriormente se consideran de uso común. El uso común no garantiza la protección frente a otros servicios legalmente autorizados ni puede causar perturbaciones a los mismos.

Banda 5470 – 5725 MHz: Esta banda puede ser utilizada para sistemas de acceso inalámbrico a redes de comunicaciones electrónicas, así como para redes de área local en el interior o exterior de recintos, y las características técnicas deben ajustarse a las indicadas en la Decisión de la CEPT ECC/DEC/(04)08. La potencia isotrópica radiada equivalente será inferior o igual a 1 W (p.i.r.e.). Este valor se refiere a la potencia promediada sobre una ráfaga de transmisión ajustada a la máxima potencia. Adicionalmente, en esta banda de frecuencias el transmisor deberá emplear técnicas de control de potencia (TPC) que permitan como mínimo un factor de reducción de 3 dB de la potencia de salida. En caso de no usar estas técnicas, la potencia isotrópica radiada equivalente máxima (p.i.r.e.) deberá ser de 500 mW (p.i.r.e.).



Estas instalaciones de redes de área local tienen la consideración de uso común. El uso común no garantiza la protección frente a otros servicios legalmente autorizados ni pueden causar perturbaciones a los mismos.

Los sistemas de acceso sin hilos incluyendo RLAN que funcionen en las bandas 5250 – 5350 MHz y 5475 – 5725 MHz deberán disponer de técnicas de reducción de ruido que cumplan con los requisitos de detección, operativos y de repuesta del Anexo 1 de la Recomendación UIT – R M1652, con el fin de asegurar la compatibilidad con los sistemas de radiodeterminación. Las técnicas de reducción de ruido asegurarán que la probabilidad de seleccionar un determinado canal será la misma para todos los canales disponibles.

2.2 Legislación general

- Ley de Contratos del Sector Público y Ley de Contratos de la administración Pública.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)"
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER – Red Exterior (B.O.E. 19.6.84).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía
- R.D. 105/2008 de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud
- para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Ley 2/2000 de 12 de julio.

2.3 Legislación municipal

- Normas generales y condiciones vigentes, así como los artículos que le sean de aplicación del P.G.O.U del Municipio de Pego en vigor.
- Otras ordenanzas municipales que pudieran afectar a este proyecto.



3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3.1 Relación de trabajadores que actúan como recurso preventivo:

Cada contrata definirá antes del comienzo de su actividad un recurso preventivo para la obra basándose en la legislación vigente.

3.2 Cuadro de contratación previsto (empresas y/o trabajadores)

Tras la entrada en vigor del RD 1109/2007 deberá permanecer en obra un Libro de Subcontratación por cada contrata que participe en obra.

3.3 Duración de la obra y número de trabajadores punta

El plazo máximo de ejecución es de 27 días a partir de la fecha de adjudicación del proyecto por parte de la Administración Local. El número de trabajadores punta asciende a 1.

3.4 Materiales previstos en la construcción.

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

3.5 Tipología de la obra a construir

Se trata de la instalación de equipo radio, antena y mástiles.

3.6 Descripción del estado actual del espacio donde se va a ejecutar la obra

Varias localizaciones en el casco urbano, urbanizaciones y acceso de Jumilla

3.7 Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales

3.7.1 Objetivos prevencionistas

La organización preventiva de la empresa abarca los siguientes aspectos:

Las empresas que participen en la implantación del sistema responderán a las exigencias de la ley 31/2005,32/2006. En especial con lo relativo a: 1. SERVICIO DE PREVENCIÓN. 2. VIGILANCIA A LA SALUD. 3. FORMACION e INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA PREVENTIVA.



3.7.2 Presencia de tráfico rodado y peatones

El tráfico existente es variable según localizaciones debiendo mantenerse la obra aislada desde su inicio.

3.7.3 Condiciones climáticas y ambientales

Se presenta un clima mediterráneo, caracterizado por la suavidad de las temperaturas y la escasez e irregularidad de las precipitaciones. Las temperaturas se ajustan al modelo mediterráneo, con veranos calurosos en los que se llegan a rebasar los 40° C, e inviernos suaves y cortos. La media anual varía entre 16° y 19° oscilando según la altura. El cielo aparece despejado durante gran parte del año (entre 120 y 150 días), y la insolación media es superior a 2.800 horas anuales. Debido a esto se paralizarán los trabajos en condiciones externas, lluvias o fuertes vientos. Cesarán los trabajos en condiciones climáticas adversas.



4 JUSTIFICACIÓN DOCUMENTAL

4.1 Justificación del estudio de seguridad y salud

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Plan de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos :

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que 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 sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto que no superan dichos umbrales, se deduce que el promotor queda obligado a que se elabore un **Estudio Básico de Seguridad y Salud**, el cual se desarrolla en este documento.

4.2 Objetivos del estudio de seguridad

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de *Prevención de Riesgos Laborales*, y en el RD 1627/97, sobre *Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción*, el objetivo de esta Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluando la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.

Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio de Seguridad, esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.

Este Estudio de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al *Artículo 7 del RD 171/2004*, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de JUMILLA

Documento: Plan de Seguridad y Salud

Este "Estudio de Seguridad y Salud" es un capítulo más del proyecto de ejecución, por ello deberá estar en la obra, junto con el resto de los documentos del Proyecto de ejecución.

Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.



Impresión de la hoja 170 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLITT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



5 DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, 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 correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley.

El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

5.1 Equipos de trabajo y medios de protección

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. 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:

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de JUMILLA

Documento: Plan de Seguridad y Salud



a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. 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 cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Impresión de la hoja 172 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COITT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



6 PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DE ESTA OBRA

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

6.1 Evaluación de los riesgos.

1. 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.



VISADO

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. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. 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. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.



7 PREVENCIÓN DE RIESGOS

7.1 Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar

7.1.1 Operaciones previas a la ejecución de la obra

Conforme el Proyecto de ejecución de obra y el Plan de la misma, se iniciarán las operaciones previas a la realización de las obras, procediendo a:

- La organización general de la obra: Vallado, señalización, marcar los accesos a la obra de peatones y de vehículos, etc. tal y como se grafía en los planos.
- Realización de las acometidas provisionales de la obra.
- Colocación de los servicios de Higiene y Bienestar. Cercanos a la zona.
- Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón, tal como se grafía en los planos.
- Acotación de las zonas de trabajo y reserva de espacios.
- Señalización de accesos a la obra.

Con anterioridad al inicio de los trabajos, se establecerán las instrucciones de seguridad para la circulación de las personas por la obra, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Todo el personal que acceda a esta obra, para circular por la misma, deberá conocer y cumplir estas normas, independientemente de las tareas que vayan a realizar.

Estas normas deberán estar expuestas en la obra, perfectamente visibles en la entrada, así como en los vestuarios y en el tablón de anuncios.

Los recursos preventivos de cada contratista o en su defecto los representantes legales de cada empresa que realice algún trabajo en la obra, deberán entregar una copia a todos sus trabajadores presentes en la obra (incluyendo autónomos, subcontratas y suministradores). De dicha entrega deberá dejarse constancia escrita.

NORMAS DE ACCESO Y CIRCULACIÓN POR OBRA

- *No entre en obra sin antes comunicar su presencia, para realizar un efectivo control de acceso a obra, por su bien y el del resto de los trabajadores.*
- *Utilice para circular por la obra calzado de seguridad con plantilla metálica y casco de protección en correcto estado. En caso de realizar algún trabajo con herramientas o materiales que puedan caer, el calzado deberá disponer también de puntera metálica con el fin de controlar el riesgo no evitable de caída de objetos en manipulación. Recuerde que los EPIS tienen una fecha de caducidad, pasada la cual no garantizan su efectividad.*
- *No camine por encima de los escombros (podría sufrir una torcedura, un tropiezo, una caída, clavarse una tacha, ...).*
- *No pise sobre tablonos o maderas en el suelo. Podría tener algún clavo y clavárselo.*



- *Respete las señales. En caso de ver una señalización de peligro que corte el paso evite el cruzarla. Dicha señalización está indicando una zona de acceso restringido o prohibido.*
- *Haga siempre caso de los carteles indicadores existentes por la obra.*
- *No quite o inutilice bajo ningún concepto, una protección colectiva sin antes haberlo consultado con los recursos preventivo. Sólo bajo la supervisión de los citados recursos preventivos se puede retirar una protección y/o trabajar sin ella.*
- *Si encuentra alguna protección en mal estado o mal colocada, adviértalo inmediatamente a los recursos preventivos.*
- *Circule por la obra sin prisas. Ir corriendo por la obra le puede suponer un accidente o la provocación de un accidente.*
- *En caso encontrarse obstáculos (andamios de borriquetas o plataformas de trabajo elevadas, con operarios trabajando sobre ellos), esquivelos cambiando de camino. Rodearlo es preferible a sufrir o a provocar un accidente.*
- *Si tiene que hacer uso de algún cuadro eléctrico, hágalo utilizando las clavijas macho-hembra adecuadas para su conexión.*
- *Si tiene dudas, no improvise, advierta y pregunte a los recursos preventivos, esa es una de sus funciones.*

7.1.2 Relación de unidades de obra previstas

Se detalla la relación de unidades de obra previstas para la realización de la obra, conforme al Proyecto de ejecución y al Plan de ejecución de la obra objeto de esta memoria de seguridad y salud.

- Excavación
- Losas
- Estructura bloque hormigón
- Puertas de chapa de Acero
- Instalación eléctrica
- Instalación telecomunicaciones
- Cubierta planas No transitables
- Instalaciones complementarias para equipos

7.1.3 Oficios intervinientes en la obra y cuya intervención es objeto de prevención de riesgos

Se expone aquí la relación de oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria de seguridad y salud.

- Instalador
- Electricista

7.1.4 Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra

Se detalla a continuación, la relación de medios auxiliares empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de **Equipos Técnicos** se detallan, especificando para cada uno la identificación de los riesgos laborales durante su utilización y se indican las

medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

- Andamios de borriquetas
- Andamios metálicos tubulares europeos
- Escalera de mano
- Puntales
- Eslingas de acero (cables, cadenas, etc...)

7.1.5 Maquinaria prevista para la ejecución de la obra

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de **Equipos Técnicos** se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

- Maquinaria de movimiento de tierras
- Retropala o cargadora retroexcavadora
- Maquinaria de elevación
- Maquinillo con apoyo en trípode apuntado
- Camión grúa descarga
- Maquinaria manipulación de hormigón
- Camión hormigonera
- Hormigonera basculante
- Pequeña maquinaria
- Vibrador
- Radiales eléctricas
- Taladros eléctricos
- Atornilladores de batería
- Fresadoras
- Herramientas manuales
- Relación de protecciones colectivas y señalización

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, y de las características constructivas de la misma, se prevé la utilización de las protecciones colectivas relacionadas a continuación, cuyas especificaciones técnicas y medidas preventivas en las operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento se desarrollan en el Capítulo correspondiente a **Protecciones Colectivas**, de esta misma memoria de seguridad.

- Vallado de obra
- Señalización
- Balizas
- Barandillas
- Cable fiador de seguridad





7.2 Consideración general de riesgos

7.2.1 Situación de los emplazamientos.

Por la situación, no se generan riesgos.

7.2.2 Topografía y entorno.

Nivel de riesgo bajo sin condicionantes de riesgo aparentes, tanto para circulación de vehículos, como para la programación de los trabajos en relación con el entorno.

7.2.3 Subsuelo e instalaciones subterráneas.

No existe ningún riesgo ya que las instalaciones se realizarán sobre las torretas de telecomunicaciones.

7.2.4 Instalación proyectada.

Riesgo bajo y normal en todos los componentes de la instalación proyectada, tanto por dimensiones de los elementos constructivos como por la altura de las torretas.

7.2.5 Duración de la obra y número de trabajadores punta.

Riesgos normales para un calendario de obra normal y un número de trabajadores punta fácil de organizar.

7.2.6 Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad.

Todos los materiales componentes de los diferentes emplazamientos son conocidos y no suponen riesgo adicional tanto por su composición como por sus dimensiones. En cuanto a materiales auxiliares en la construcción, o productos, no se prevén otros que los conocidos y no tóxicos.

7.3 Análisis y prevención del riesgo en las fases de obra

A la vista del conjunto de documentos del proyecto de edificio, se expondrán en primer lugar:

Los procedimientos y equipos técnicos a utilizar, a continuación, la deducción de riesgos en estos trabajos, las medidas preventivas adecuadas, indicación de las protecciones colectivas necesarias y las protecciones personales exigidas para los trabajadores.

7.3.1 Procedimientos y equipos técnicos a utilizar

Una vez se disponga del punto de suministro eléctrico, el personal de instalación procederá a la instalación e orientación de los equipos de radio sobre las torretas con los herrajes específicos de cada equipo. Para finalizar se conectarán dichos equipos a la toma de corriente eléctrica de 220VA que se haya suministrado para alimentarlos eléctricamente.



Maquinaria prevista: No hay prevista ninguna maquinaria específica para la instalación debido a la simplicidad de instalación. Como medios auxiliares, se utilizarán los habituales relacionados anteriormente.

7.3.2 Tipos de riesgos

Analizados los procedimientos y equipos a utilizar en los distintos trabajos de esta edificación, se deducen los siguientes riesgos:

- Caída de altura desde la torreta.
- Caída de equipos instalados en la torreta.
- Golpes con objetos o útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.
- Electrocutaciones en el manejo de herramientas y sobre la red de alimentación eléctrica.
- Esguinces, salpicaduras y pinchazos, a lo largo de toda la obra.
- Realización de la estructura durante la primavera y verano con exposiciones al sol y altas temperaturas.
- Riesgos generales del trabajo sobre los trabajadores sin formación adecuada y no idóneos para el puesto de trabajo que oferta este edificio.

7.3.3 Medidas preventivas en la organización del trabajo

Partiendo de una organización de la obra donde el plan de S.T. sea conocido lo más ampliamente posible, que el jefe de la obra dirija su implantación y que el encargado de obra realice las operaciones de su puesta en práctica y verificación, para esta obra las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes:

- Normativa de prevención dirigida y entregada a los operarios de las herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento.
- Cuidar del cumplimiento de la normativa vigente en el:
 - Manejo de herramientas.
 - Movimiento de materiales y cargas.
 - Utilización de los medios auxiliares.
- Mantener los medios auxiliares y las herramientas en buen estado de conservación.
- Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de obra.
- Orden y limpieza en toda la obra.
- Delimitación de las zonas de trabajo y cercado si es necesaria la prevención.

7.3.4 Protecciones personales

Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos revistos desde el proyecto son las siguientes:

- Protección del cuerpo de acuerdo con la climatología mediante ropa de trabajo adecuada.
- Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura con los siguientes medios:
 - Casco
 - Cinturón de seguridad.
 - Guantes de cuero para manejo de materiales.



- Polainas.
- Botas de agua.
- Impermeables.
- Protectores gomados.
- Complementos de calzado.

7.3.5 Análisis y prevención de los riesgos en los medios y en la maquinaria

Medios Auxiliares

Los medios auxiliares previstos en la realización de esta obra son:

- Escaleras de mano.
- Otros medios sencillos de uso corriente.

De estos medios, la ordenación de la prevención se realizará mediante la aplicación de la Ordenanza de trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Maquinaria y herramientas.

No existe maquinaria prevista para la realización de dicha obra.

La previsión de utilización de herramientas es:

- Taladro.
- Herramientas manuales diversas.
- Reglamentación oficial.

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de máquinas, en los I.T.C. correspondientes, y con las especificaciones de los fabricantes.

Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo que incluye:

- Riesgos que entraña para los trabajadores
- Modo de uso con seguridad.

No se prevé la utilización de máquinas sin reglamentar.

7.3.6 Análisis y prevención de riesgos catastróficos

El único riesgo catastrófico previsto es el de caída del operario de la torreta. Este riesgo se cubrirá con las siguientes medidas:

1. El operario debe estar en disposición de la certificación para realizar trabajos en altura.

2. El operario dispondrá de todo el material necesario según la legislación vigente para asegurar la seguridad en el puesto de trabajo, tales como arnés, casco, cuerda de sujeción, etc.

Medicina preventiva y primeros auxilios



- Medicina preventiva.

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en esta obra son las normales que trata la medicina del trabajo y la higiene industrial.

Todo ello se resolverá de acuerdo con los servicios de prevención de empresa quienes ejercerán la dirección y el control de las enfermedades profesionales, tanto en la decisión de utilización de los medios preventivos como la observación médica de los trabajadores.

- Primeros auxilios.

Para atender a los primeros auxilios existirá un botiquín de urgencia situado en la furgoneta de los instaladores así como de un botiquín de urgencia en el emplazamiento.

Como Centros Médicos de urgencia próximos a la obra se señala el siguiente:
Hospital Comarcal de Hellín- Sescam

7.3.7 Medidas de higiene personal e instalaciones del personal

Se utilizarán las instalaciones presentes en el edificio.

7.3.8 Formación sobre seguridad

El plan especificará el Programa de Formación de los trabajadores y asegurará que estos conozcan el plan.

También con esta función preventiva se establecerá el programa de reuniones del Comité de Seguridad y Salud.

La formación y explicación del Plan de Seguridad será por un técnico de seguridad.

7.4 Empleo y conservación de equipos preventivos.

Se considerarán los dos grupos fundamentales:

1.- Protecciones personales.

Se tendrá preferente atención a los medios de protección personal.

Toda prenda tendrá fijado un período de vida útil desechándose a su término.

Cuando por cualquier circunstancia, sea de trabajo o mala utilización de una prenda de protección personal o equipo se deteriore, éstas se repondrán independientemente de la duración prevista.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo y, en caso que no exista la norma de homologación, la calidad exigida será la adecuada a las prestaciones previstas



2.- Protecciones colectivas.

El encargado y jefe de obra, son los responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva, contando con el asesoramiento y colaboración de los Departamentos de Almacén, Maquinaria, y del propio Servicio de Seguridad de la Empresa Constructora.

Se especificarán algunos datos que habrá que cumplir en esta obra, además de lo indicado en las Normas Oficiales:

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad

Los cables y sujeciones previstos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

7.5 Previsiones en la implantación de los medios de seguridad.

Los trabajos de montaje, conservación y desmontaje de los sistemas de seguridad, desde el primer replanteo hasta su total evacuación de la obra, ha de disponer de una ordenación de seguridad e higiene que garantice la prevención de los trabajos dedicados a esta especialidad de los primeros montajes de implantación de la obra.



8 CONDICIONES LEGALES

8.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita. Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

- Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

- El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.

- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

- Se tendrá especial atención a:

CAPÍTULO I: Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

CAPÍTULO II: Derecho y obligaciones, con especial atención a:

Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

Art. 15. Principios de la acción preventiva.

Art. 16. Evaluación de los riesgos.



- Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.
- Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.
- Art. 19. Formación de los trabajadores.
- Art. 20. Medidas de emergencia.
- Art. 21. Riesgo grave e inminente.
- Art. 22. Vigilancia de la salud.
- Art. 23. Documentación.
- Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.
- Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

CAPÍTULO III: Servicios de prevención

- Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.
- Art. 31.- Servicios de prevención.

CAPÍTULO IV: Consulta y participación de los trabajadores.

- Art. 33.- Consulta a los trabajadores.
- Art. 34.- Derechos de participación y representación.
- Art. 35.- Delegados de Prevención.
- Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.
- Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.
- Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

CAPÍTULO V: Responsabilidades y sanciones.

- Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
- Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Art. 44.- Paralización de trabajos.
- Art. 45.- Infracciones administrativas.



- Art. 46.- Infracciones leves.
- Art. 47.- Infracciones graves.
- Art. 48.- Infracciones muy graves.
- Art. 49.- Sanciones.
- Art. 50.- Reincidencia.
- Art. 51.- Prescripción de las infracciones.
- Art. 52.- Competencias sancionadoras.
- Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.
- Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Especial atención al siguiente artículo del Real Decreto:

CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.

CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.

CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

Orden de 27 de junio de 1997, por el que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos laborales.

Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a :

Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los



trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
 - Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
 - Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.
 - Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual.
 - Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
 - Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
 - Real Decreto 833/1998, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
 - Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.
 - Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- En especial a la ITC-BT-33: - Instalaciones provisionales y temporales de obras -
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
 - Reglamento de los servicios de la empresa constructora.
 - Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, con especial atención a:

PARTE II: Condiciones generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección (cuando no sea de aplicación el RD 486/1997 por tratarse de obras de construcción temporales o móviles).

Art. 17.- Escaleras fijas y de servicio.

Art. 19.- Escaleras de mano.

Art. 20.- Plataformas de trabajo.



- Art. 21.- Aberturas de pisos.
- Art. 22.- Aberturas de paredes.
- Art. 23.- Barandillas y plintos.
- Art. 24.- Puertas y salidas.
- Art. 25 a 28.- Iluminación.
- Art. 31.- Ruidos, vibraciones y trepidaciones.
- Art. 36.- Comedores
- Art. 38 a 43.- Instalaciones sanitarias y de higiene.
- Art. 44 a 50.- Locales provisionales y trabajos al aire libre.

Tener presente en los artículos siguientes la disposición derogatoria única de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre.

- Art. 51.- Protecciones contra contactos en las instalaciones y equipos eléctricos.
- Art. 52.- Inaccesibilidad a las instalaciones eléctricas.
- Art. 54.- Soldadura eléctrica.
- Art. 56.- Máquinas de elevación y transporte.
- Art. 58.- Motores eléctricos.
- Art. 59.- Conductores eléctricos.
- Art. 60.- Interruptores y cortocircuitos de baja tensión.
- Art. 61.- Equipos y herramientas eléctricas portátiles.
- Art. 62.- Trabajos en instalaciones de alta tensión.
- Art. 67.- Trabajos en instalaciones de baja tensión.
- Art. 69.- Redes subterráneas y de tierra.
- Art. 70.- Protección personal contra la electricidad.

• Hasta que no se aprueben las normas específicas correspondientes, se mantendrá en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de la Norma Básica de la Edificación «NBE-CPI/96: condiciones de protección contra incendios en los edificios», aprobada por R.D. 2177/1996, 4 octubre.

- Art. 71 a 82.- Medios de prevención y extinción de incendios.



• Ordenanza de trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1.970, con especial atención a:

Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.

Art. 183 a 291.- Construcción en general.

Art. 334 a 341.- Higiene en el trabajo.

• Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción (El capítulo III ha sido derogado por el RD 2177/2004).

• Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio - rectificado en el BOE de 4 de octubre-), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de mayo (BOE de 3 junio) y 830/1991, de 24 de mayo (BOE del 31). Derogado por el RD 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE 2 de diciembre).

• Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE de 11 de diciembre), por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Modificado por RD 56/1995, de 20 de enero (BOE de 8 de febrero)

• Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

• Resolución de 30 de abril de 1998 (BOE del 4 de junio -rectificada en BOE de 27 de julio-), por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

• Ley 38/1999 de 5 de Noviembre. Ordenación de la edificación.

• Real decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

• Real decreto 379/2001 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1 a la MIE-APQ-7.

• Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de

• Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre - rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993-), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

• Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.



Documento: Plan de Seguridad y Salud

• Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.

• Convenio Colectivo del Grupo de Construcción y Obras Públicas que sean de aplicación.

• Capítulo IV.- Seguridad e Higiene en el Trabajo.

• Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

• Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, aprobado por resolución de 4 de mayo de 1992 de la Dirección General de Trabajo, en todo lo referente a Seguridad y Salud en el trabajo.

• Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.

• Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

8.2 Obligaciones específicas para la obra proyectada

• El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.

• El Estudio de Seguridad y Salud quedará incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el Plan de Seguridad.

• El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

• El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

• La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en el Estudio de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.



VISADO

- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- El promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.

- La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.

- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

CONDICIONES PARTICULARES:

A) EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.



B) DELEGADOS DE PREVENCIÓN (Artículo 35 de la Ley 31/1995).

1. Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, 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 1.000 trabajadores | 4 Delegados de Prevención |
| • De 1.001 a 2.000 trabajadores | 5 Delegados de Prevención |
| • De 2.001 a 3.000 trabajadores | 6 Delegados de Prevención |
| • De 3.001 a 4.000 trabajadores | 7 Delegados de Prevención |
| • De 4.001 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.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:

- a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
- d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

2. En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:



VISADO

a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.

b) Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.

d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

h) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

i) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

j) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.



VISADO

3. Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

4. La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

C) LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

1. 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.

2. 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 y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

3. Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

4. Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

5. En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad

de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

6. 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 auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.

Los Servicios de prevención ajenos, según Artículo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

Por otro lado el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:

7. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

D) FUNCIONES QUE DEBERÁN REALIZAR LOS RECURSOS PREVENTIVOS EN ESTA OBRA

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán:

- a) Tener la capacidad suficiente
- b) Disponer de los medios necesarios
- c) Ser suficientes en número





Deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

En el documento de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde el proyecto se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos:

a) Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico.

8.3 Seguros

SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el Empresario Principal (Contratista) debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extra-contractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

La Empresa Principal (Contratista) viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

8.4 Cláusula penalizadora en la aplicación de posibles sanciones

El incumplimiento de la prevención contenida en estos documentos de seguridad y salud aprobado de la obra, será causa suficiente para la rescisión del contrato, con cualquiera de las empresas, o trabajadores autónomos que

INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

PROMOTOR: Ayuntamiento de JUMILLA

Documento: Plan de Seguridad y Salud

intervengan en la obra. Por ello el Coordinador de seguridad y salud redactará un informe suficientemente detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, será causa para que el promotor, pueda rescindir el mismo e incluso reclamar los daños producidos en el retraso de las obras, dando lugar con ello al reclamo del mismo tipo de sanción económica, del pliego de condiciones del proyecto de ejecución de la obra, en lo referente a retrasos en la obra. Como resarcimiento el promotor no estará obligado al devengo de la última certificación pendiente.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
22/03/2010 1014209-00

VISADO

Impresión de la hoja 196 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



9 CONDICIONES FACULTATIVAS

9.1 Coordinador de seguridad y salud

Esta figura de la Seguridad y Salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. - Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud, cuyo texto se transcribe a continuación :

Artículo 3. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

1. En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/97, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

2. Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004), antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3. La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

4. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) de sus responsabilidades.

En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

9.2 Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.



b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.

c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.

d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.

e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.

f) Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.

g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.

h) Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.

i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.

j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.

k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

1º-REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Impresión de la hoja 198 de 224 del documento visado con firma electrónica del Colegion Oficial de Ingenieros Tecnicos de Telecomunicacion el 22/03/2010 con el nº 1014209-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Conforme establece el Artículo 19 del RD 1627/97 informará a la autoridad laboral de la apertura del centro.

3º-AVISO PREVIO A LA AUTORIDAD LABORAL:

Realizar el Aviso previo de inicio de obra.

4º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

5º-COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

6º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

7º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

8º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:

Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

9º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:



Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

10º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:

El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares: *Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.*

OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.



b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.

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

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.

d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes:

a) Instrucciones para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y sobre las medidas que deben aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia.



b) Instrucciones suficientes y adecuadas a los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas para prevenir tales riesgos.

c) Proporcionar las instrucciones antes del inicio de las actividades, y cuando se produzca un cambio en los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes que sea relevante a efectos preventivos.

d) Facilitar las instrucciones por escrito cuando los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes sea calificado como graves o muy graves.

También el Coordinador de Seguridad y Salud, conforme establece el Artículo 14 del RD 171/2004:

1. Se encargará de las funciones de la coordinación de las actividades preventivas:

a) Favorecer el cumplimiento de los objetivos establecidos en el Artículo 3 - puntos a), b), c) y d) expuestos antes.

b) Servir de cauce para el intercambio de las informaciones que, en virtud de lo establecido en el RD 171/2004, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

c) Cualesquiera otras encomendadas por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor).

2. Para el ejercicio adecuado de sus funciones, el Coordinador de Seguridad y Salud estará facultado para:

a) Conocer las informaciones que, en virtud de lo establecido en el RD 171/2004, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo, así como cualquier otra documentación de carácter preventivo que sea necesaria para el desempeño de sus funciones.

b) Acceder a cualquier zona del centro de trabajo.

c) Impartir a las empresas concurrentes las instrucciones que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.

d) Proponer a las empresas concurrentes la adopción de medidas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores presentes.

3. El Coordinador de actividades empresariales (Coordinador de Seguridad) deberá estar presente en el centro de trabajo durante el tiempo que sea necesario para el cumplimiento de sus funciones.

Todas estas funciones tienen como objetivo - enriquecer la normativa específica del RD 1627/97 por lo establecido en el RD 171/2004 - , recogiendo de este modo el espíritu reflejado en el Preámbulo de dicho RD 171/2004.



Además en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

B) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Complimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.
- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras (Arquitecto Técnico), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra. El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- El Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- La Empresa Subcontratista,
- Los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- A la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

C) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.



- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Complimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

D) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.
- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

E) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD



1. El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

- a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.
- b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.
- c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.
- d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

2. Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.



c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

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

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

3. A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

a) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

b) Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

c) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.

d) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

e) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

4. Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:



• Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.

• Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

• Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

5. El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

6. Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

7. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

F) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de

Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3. Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.

- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

9.3 Estudio de seguridad y salud y estudio básico de seguridad

- Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados, los cuales reproducimos a continuación:

Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.

El estudio de seguridad y salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

1. El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:





a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características la utilización y la conservación de las máquinas, útiles herramientas, sistemas y equipos preventivos.

c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

2. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

3. El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista (empresario principal) según el RD 171/2004 en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las

normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos emanados de organismos especializados.

4. El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II, así como sus correspondientes medidas específicas.

5. En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Artículo 6. Estudio básico de seguridad y salud.

1. El estudio básico de Seguridad y Salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

2. El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II.

3. En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Todos los documentos exigibles y su contenido han sido desarrollados para la obra objeto de este Estudio de Seguridad y forman parte del mismo.

9.4 Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva, consulta y participación del personal de obra

La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.





Independientemente de la información de tipo convencional que reciben los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

Comprender y aceptar su aplicación.

Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:

Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.

A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa cómo realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

La Ficha de procedimiento incluye:

- El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
- Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.
- Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra.
- Las Protecciones colectivas necesarias.
- Los EPIS necesarios.

Incluye también las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.

Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

2º) FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:

A cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:

- Manual de primeros auxilios.
- Manual de prevención y extinción de incendios.
- Simulacros.



Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.

El simulacro de emergencia incluido en la información, permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.

La Formación a los trabajadores se justificará en un Acta.

También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.

Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra.

Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:

Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.

La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma, tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.

Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.

También informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:



a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

b) Comprender y aceptar su aplicación.

c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

b) Comprender y aceptar su aplicación

c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - *Fichas de sugerencia de mejora* - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

9.5 Libro incidencias

El Artículo 13 del Real Decreto 1627/97 regula las funciones de este documento.

Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que aprueba el Plan de Seguridad y Salud.

Las hojas deberán ser presentadas en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación. Las anotaciones podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el Empresario principal (contratistas) y empresas concurrentes (subcontratistas), los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y

recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.



9.6 Libro de órdenes

Las órdenes de Seguridad y Salud, se recibirán de la Dirección de Obra, a través de la utilización del Libro de Órdenes y Asistencias de la obra. Las anotaciones aquí expuestas, tienen categoría de órdenes o comentarios necesarios para la ejecución de la obra.

9.7 Paralización de trabajos

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá a la Empresa Principal (Contratista) de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del Real Decreto 1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a las empresas Concurrentes (contratistas y subcontratistas) afectadas por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

AYUNTAMIENTO DE JUMILLA



INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

Planos

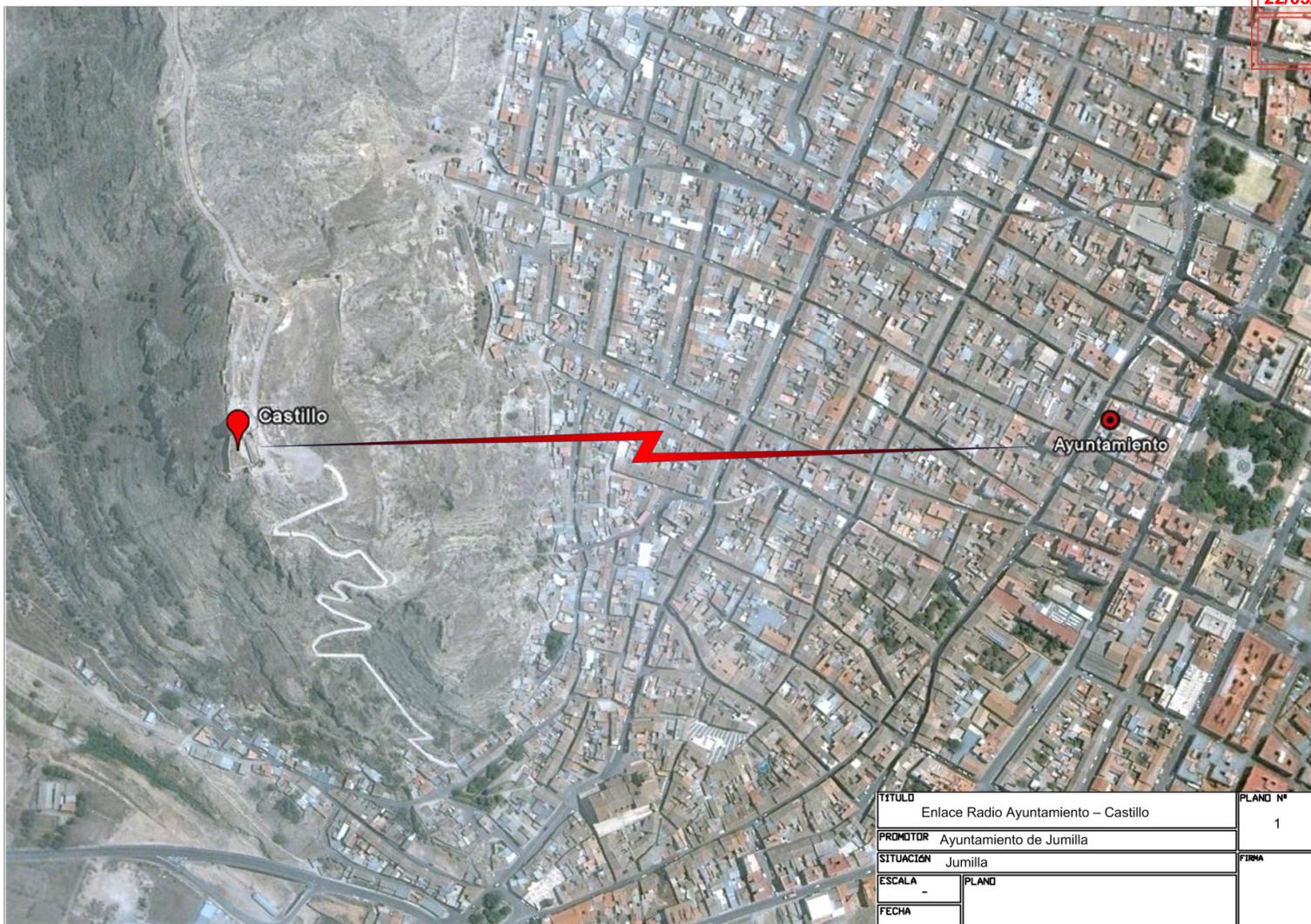
Jorge Salas Sentana
25/02/2010



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO



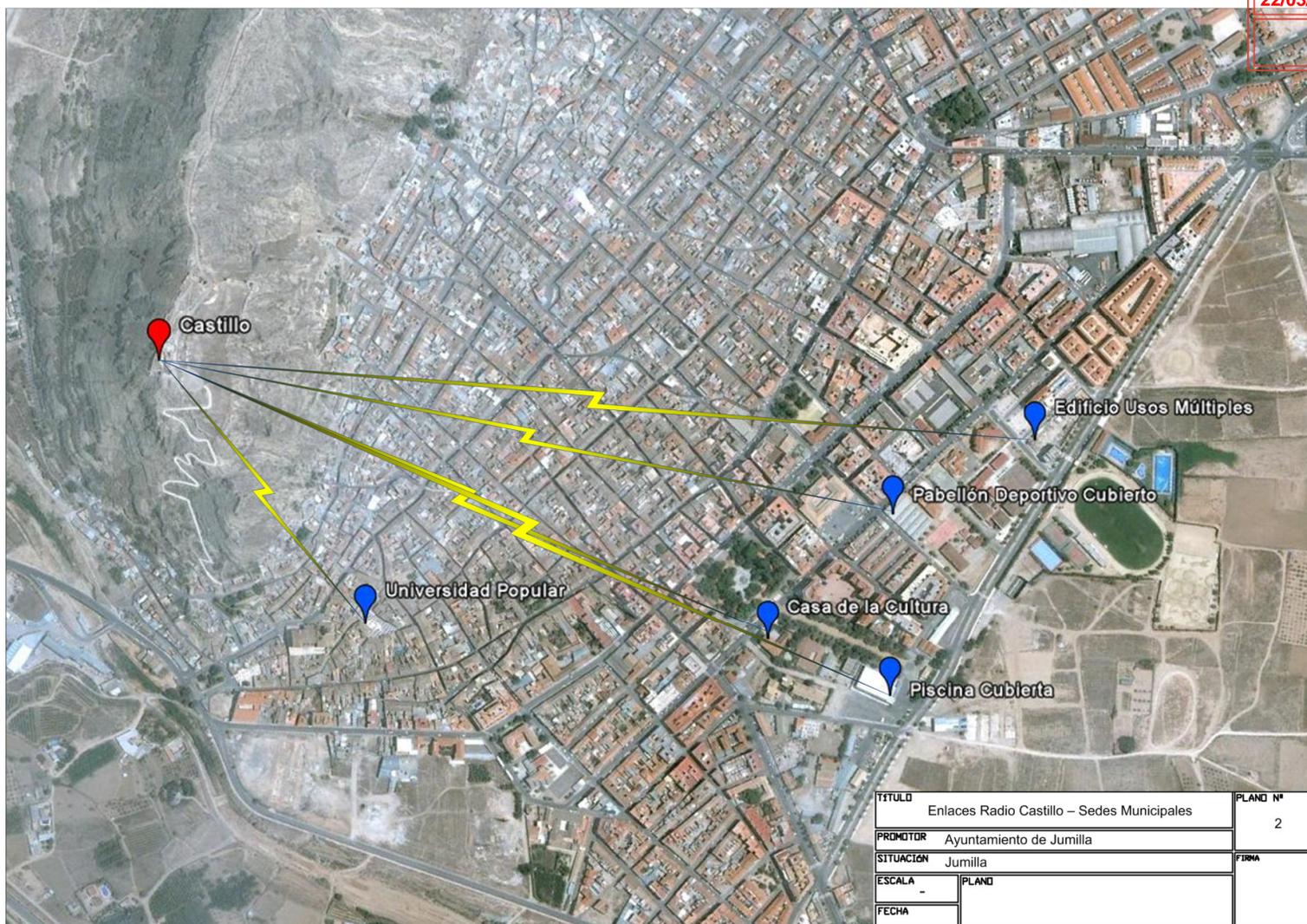
TÍTULO	Enlace Radio Ayuntamiento – Castillo		PLANO Nº
PROMOTOR	Ayuntamiento de Jumilla		1
SITUACIÓN	Jumilla		FIRMA
ESCALA	-	PLANO	
FECHA			



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO





Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO



TÍTULO	Enlaces Radio Castillo - Plazas	PLANO Nº
PROMOTOR	Ayuntamiento de Jumilla	3
SITUACION	Jumilla	FIRMA
ESCALA	-	PLANO
FECHA		

AYUNTAMIENTO DE JUMILLA



INTERCONEXIÓN DE SEDES MUNICIPALES Y WIFI EN PARQUES

Presupuesto Final

Jorge Salas Sentana
25/02/2010



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

22/03/2010 1014209-00

VISADO

Tabla de contenido

1	VALORACIÓN ECONÓMICA	3
1.1	Presupuesto Global de la Obra	3
1.2	Mediciones	4
1.2.1	Radioenlaces Punto a Punto de hasta 100 Mb/s	4
1.2.2	Estación Base Punto-Multipunto WiMax Móvil	4
1.2.3	Suscriptores Punto-Multipunto WiMax Móvil	4
1.2.4	Nodos WiFi Mesh de Exterior.....	5
1.2.5	Controladora y Puntos de Acceso WiFi de Interior	5
1.2.6	Electrónica de Red.....	5
1.2.7	Servidor de Autenticación Radius y Equipamiento de Seguridad (UTM).....	6
1.2.8	Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI).....	6
1.2.9	Coste Total de Elementos Estructurales.....	6



VISADO

1 VALORACIÓN ECONÓMICA

1.1 Presupuesto Global de la Obra

Concepto	Importe
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	61.277,00 €
13 % Gastos generales	7.966,01 €
6 % Beneficio industrial	3.676,62 €
PRESUPUESTO DE LICITACIÓN SIN IVA	72.919,63 €
I.V.A. (16 %)	11.667,14 €
TOTAL	84.586,77 €



1.2 Mediciones

1.2.1 Radioenlaces Punto a Punto de hasta 100 Mb/s

Instalación de radioenlaces de hasta 100 Mb/s para operar en las bandas de frecuencia 2.400-2.4835 GHz, 5.15-5.35 GHz, 5.47-5.725 GHz y 5.725-5.850 GHz. Con ancho de banda por canal de 20 MHz (hasta 40MHz en modo turbo), para señales con modulación BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM.

41 Hr	Oficial 1º telecomunicaciones	13,44 €	546,22 €
70 Hr	Oficial 2º telecomunicaciones	11,88 €	836,40 €
1 Uds	Radioenlace PaP (hasta 100 Mb/s)	7.152,77 €	7.152,77 €
26 Ml	Cable FTP 5e de exterior	3,76 €	97,75 €
2 Uds	Mástil antena 45 x 6000 x 2 mm	69,94 €	139,89 €
2 Uds	Alquiler camión con cesta (día)	312,25 €	624,50 €
0,0295 %	Costes Directos Complementarios	9.397,52 €	277,08 €
		16.961,56 €	9.674,60 €

1.2.2 Estación Base Punto-Multipunto WiMax Móvil

Instalación de estaciones base de equipos WiMax Móvil bajo el estándar 802.16e para operar en frecuencia la frecuencia libre de 5 GHz, con modulación OFDMA y tecnología MIMO para mayor cobertura y capacidad.

79 Hr	Oficial 1º telecomunicaciones	13,44 €	1.060,92 €
137 Hr	Oficial 2º telecomunicaciones	11,88 €	1.624,53 €
2 Uds	Estación base WiMax Móvil	4.427,06 €	8.854,12 €
2 Uds	Kit GPS para sincronización de las estaciones base	439,52 €	879,04 €
2 Uds	Antena sectorial 120º Polarización Vertical. 5.15-5.875 GHz. Ganancia: 15 dBi	254,79 €	509,59 €
30 Ml	Cable FTP 5e de exterior	3,76 €	112,78 €
5 Uds	Alquiler camión con cesta (día)	312,25 €	1.561,24 €
0,0295 %	Costes Directos Complementarios	14.602,23 €	430,55 €
		20.064,93 €	15.032,77 €

1.2.3 Suscriptores Punto-Multipunto WiMax Móvil

Instalación de suscriptores de equipos WiMax Móvil bajo el estándar 802.16e para operar en frecuencia la frecuencia libre de 5 GHz, con banda de canal de 5 y 10 MHz, implementando tecnología OFDMA y modulación adaptativa BPSK, QPSK, 16 QAM y 64 QAM.

28 Hr	Oficial 1º telecomunicaciones	13,44 €	381,60 €
49 Hr	Oficial 2º telecomunicaciones	11,88 €	584,32 €
8 Uds	Suscriptor PmP ilimitado con antena integrada	541,44 €	4.331,51 €
2 Uds	Soportes para antenas mástil	31,22 €	62,45 €
8 Uds	Kit de orientación horizontal-vertical para los suscriptores	76,44 €	611,51 €
5 Uds	Mástil antena 45 x 6000 x 2 mm	69,94 €	349,72 €
1 Uds	Caja estanca IP55 con placa perforada 300x300x200 (Alto x Ancho x Prof)	62,05 €	62,05 €
0,0295 %	Costes Directos Complementarios	6.383,16 €	188,21 €
		7.189,57 €	6.571,36 €



1.2.4 Nodos WiFi Mesh de Exterior

Instalación de nodos Wifi-Mesh preparados para exterior habilitados con interfaces wireless bajo los protocolos 802.11 b/g hacia los clientes.

39 Hr Oficial 1ª telecomunicaciones	13,44 €	518,01 €
67 Hr Oficial 2ª telecomunicaciones	11,88 €	793,20 €
7 Uds Extender W/2 + kit de antenas + cable alim. + kit de montaje	844,01 €	5.908,05 €
4 Uds Caja estanca IP67 300x300x200 (Alto x Ancho x Prof)	67,90 €	271,58 €
3 Uds Alquiler camión con cesta (día)	312,25 €	936,75 €
0,0295 % Costes Directos Complementarios	8.427,59 €	248,49 €
	9.677,06 €	8.676,07 €

1.2.5 Controladora y Puntos de Acceso WiFi de Interior

Instalación de puntos de acceso WiFi de interior gestionados por controladora, capaz de gestionar hasta 256 usuarios y estado de autenticación 802.1X para puntos de acceso. Capacidad de cortafuegos y túneles concurrentes además de ocho Puertos Fast Ethernet y un puerto Gigabit Ethernet.

Puntos de acceso con multiservicio 802.11a/b/g WLAN, 802.11a/b/g modo escucha, combinación híbrida de WLAN/AM y AP remoto.

31 Hr Oficial 1ª telecomunicaciones	13,44 €	418,99 €
54 Hr Oficial 2ª telecomunicaciones	11,88 €	641,58 €
1 Uds Controlador A800 - 1000Base-T GigE limite 16 AP	3.368,54 €	3.368,54 €
12 Uds Aruba AP-61	198,96 €	2.387,58 €
0,0295 % Costes Directos Complementarios	6.816,69 €	200,99 €
	10.409,51 €	7.017,68 €

1.2.6 Electrónica de Red

Instalación de electrónica de red consistente en switches de 24 puertos 10/100/1000T Mbps con 4 puertos combo SFP y rendimiento de 17,86Mbps junto con switches de 8 puertos 10/100/1000T Mbps con auto-detección, y puerto de switching Auto MDI-X y capacidad de port-trunking.

Instalación de switches de 8 puertos 10/100/1000T Mbps con alimentación sobre Ethernet (PoE) con funciones de port trunking y port mirroring.

25 Hr Oficial 1ª telecomunicaciones	13,44 €	330,11 €
43 Hr Oficial 2ª telecomunicaciones	11,88 €	505,48 €
2 Uds 24-port 10/100/1000T managed Basic Layer 3 switch with 4 combo SFP bays, with full power PoE	1.889,37 €	3.778,73 €
2 Uds Switch 8p Managed 10/100/1000T / SFP Combo uplinks	158,71 €	317,42 €
2 Uds Switch 8p Managed PoE 10/100/1000T / SFP Combo uplinks	219,44 €	438,87 €
0,0295 % Costes Directos Complementarios	5.370,62 €	158,35 €
	7.663,45 €	5.528,97 €



VISADO

1.2.7 Servidor de Autenticación Radius y Equipamiento de Seguridad (UTM)

Instalación de servidor capaz de proporcionar protección segura para el login del cliente, acceso remoto y administración. Capaz de soportar 1024 simultáneos y los estándares IEEE 802.3 10BaseT Ethernet y IEEE 802.3u 100BaseTX Fast Ethernet.

Instalación de equipamiento de seguridad de red capaz de gestionar hasta 128.000 usuarios concurrentes soportando hasta 10.000 sesiones/s.

25 Hr Oficial 1ª telecomunicaciones	13,44 €	341,61 €
44 Hr Oficial 2ª telecomunicaciones	11,88 €	523,10 €
1 Uds Internet Security Gateway 5 Gigabit user-definable ports, 2*USB, PyMES, up to 500 users	2.901,03 €	2.901,03 €
1 Uds Vantage Service Gateway PMS Port, Flexible Authentication, Authorization and Accounting	1.792,06 €	1.792,06 €
0,0295 % Costes Directos Complementarios	5,557,80 €	163,87 €
	10.276,21 €	5.721,67 €

1.2.8 Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI)

Instalación de sistema de alimentación ininterrumpida con conectores de salida con protección contra cortes de suministro y salidas filtradas. Tensión nominal de salida de 230 Vac.

23 Hr Oficial 1ª telecomunicaciones	13,44 €	303,51 €
39 Hr Oficial 2ª telecomunicaciones	11,88 €	464,75 €
2 Uds COOL RACK 1200VA / 720W - 2U	390,94 €	781,87 €
0,0295 % Costes Directos Complementarios	1.550,12 €	45,71 €
	1.966,38 €	1.595,83 €

1.2.9 Coste Total de Elementos Estructurales

Instalación de armario para albergar elementos de red y material eléctrico.

6 Hr Oficial 1ª telecomunicaciones	13,44 €	87,05 €
11 Hr Oficial 2ª telecomunicaciones	11,88 €	133,80 €
3 Uds Armario Rack Mural 6U F54D 2C 19" (incluye regleta 8 schukos con interruptor + 1 bandeja)	288,67 €	866,00 €
1 Uds Armario Rack Mural 15U F54D 2C 19" (incluye regleta 8 schukos con interruptor + 1 bandeja)	329,92 €	329,92 €
0,0295 % Costes Directos Complementarios	1.416,28 €	41,76 €
	2.060,18 €	1.458,03 €