



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación

PROYECTO GUÍA DE ICT

PROYECTO-GUÍA DE ICT

HOJA DE CONTROL

ED.	Versión	Fecha	Documento	Cambios
9ª	1.8	12/07/08	MEMORIA	Págs. ninguna
	1.8	12/07/08	PLANOS	Págs. ninguna
	1.8	12/07/08	PLIEGO DE CONDICIONES	Págs. 89, 103, 104, 105
	1.8	12/07/08	PRESUPUESTO	Págs. ninguna

INTRODUCCIÓN	7
REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	8
PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES	9
1. MEMORIA	13
1.1 DATOS GENERALES	13
A) Datos del promotor.	13
B) Descripción del edificio o complejo urbano, con indicación del número bloques, portales, escaleras, plantas, viviendas por planta, dependencias de cada vivienda, locales comerciales, oficinas, etc.	13
C) Aplicación de la Ley de la Propiedad Horizontal.	14
D) Objeto del Proyecto Técnico.	14
1.2 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.	15
A) Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestre	15
a) Consideraciones sobre el Diseño.	16
b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de la antena.	17
c) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras. Servicio	18
d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.	18
e) Plan de frecuencias.	19
f) Número de tomas (Bases de Acceso de Terminal).	20
g) Amplificadores necesarios, (número, situación en la red y tensión máxima de salida) número de derivadores/distribuidores, según su ubicación en la red, PAU y sus características.	21
h) Cálculo de parámetros básicos de la instalación.	23
1) Nivel de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso	23
2) Respuesta amplitud-frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias en el mejor y peor caso)	24
3) Cálculo Atenuación desde la salida de los amplificadores de cabecera a las tomas de usuario, en la banda 15 - 862 Mhz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario)	24
4) Relación señal/ruido.	26
5) Intermodulación.	26
6) Número de canales que se podrán incorporar a la instalación con posterioridad.	27
i) Descripción de los elementos componentes de la instalación.	27
B) Distribución de televisión y radiodifusión sonora por satélite.	28
a) Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de señal de satélite.	29
b) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de señal de satélite.	30
c) Previsión para incorporar las señales de satélite.	30
d) Mezcla de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres.	31
e) Amplificadores necesarios	31
f) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	31
1) Nivel de señal en las tomas de usuario en el mejor y peor caso.	31
2) Respuesta amplitud frecuencia en la banda 950 a 2150 Mhz (Variación máxima desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso).	31

3) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda 950 - 2150 Mhz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).	32
4) Relación señal/ruido.	33
5) Intermodulación	33
g) Descripción de los elementos componentes de la instalación (si procede).	33
C) Acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público y RDSI (cuando proceda).	33
a) Establecimiento de la topología e infraestructura de la red.	34
b) Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables.	34
c) Estructura de distribución y conexión de pares.	35
d) Nº de tomas.	36
e) Dimensionamiento.	37
1) Punto de Interconexión.	37
2) Puntos de Distribución.	37
3) Red de Dispersión.	37
4) Red interior de Usuario.	37
f) Resumen de los materiales necesarios para la red de telefonía.	37
1) Cables.	38
2) Regletas de interconexión.	38
3) Regletas de distribución.	38
4) PAU's.	38
5) BAT's.	38
D) Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de banda ancha.	38
a) Topología de la red.	38
b) Nº de tomas.	39
E) Canalización e infraestructura de distribución.	39
a) Consideraciones sobre el esquema general del edificio.	39
b) Arqueta de entrada y canalización externa.	40
c) Registros de Enlace.	41
d) Canalizaciones de enlace inferior y superior.	42
e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.	42
1) Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI).	42
2) Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS).	43
3) Recinto Único.	44
4) Equipamiento de los mismos.	44
f) Registros Principales.	44
g) Canalización Principal y Registros Secundarios.	45
h) Canalización Secundaria y Registros de Paso.	46
i) Registros de Terminación de Red.	47
j) Canalización Interior de Usuario.	48
k) Registros de Toma.	48
l) Cuadro resumen de materiales necesarios.	49
2. PLANOS	52
3. PLIEGO DE CONDICIONES.	79
3.1 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE LOS MATERIALES.	79
A) Radiodifusión sonora y televisión.	79
a) Características de los sistemas de captación.	79
1) Antenas.	79
2) Elementos de sujeción de las antenas para televisión terrestre.	80
3) Elementos de sujeción de las antenas para televisión por satélite.	80
4) Acceso a cubierta de la edificación.	81
b) Características de los elementos activos.	81
c) Características de los elementos pasivos.	82

B) Telefonía disponible al público.	85
a) Características de los cables.	85
b) Características de las regletas.	86
C) Infraestructuras.	87
a) Características de las arquetas.	87
b) Características de las canalizaciones.	88
1) Características de la canalización externa	88
2) Características de la canalización de enlace	88
3) Características de la canalización principal	88
4) Características de la canalización secundaria	88
5) Características de la canalización interior de usuario.	89
6) Condiciones de instalación de las canalizaciones.	89
c) Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.	90
d) Características de los Registros Secundarios, Registros de paso y Registros de Terminación de Red.	92
1) Registros secundarios.	92
2) Registros de paso.	93
3) Registros de Terminación de red.	93
4) Registros de Toma.	94
5) Condiciones de instalación.	94
D) Cuadros de medidas.	94
a) De Radiodifusión sonora y televisión.	94
b) Cuadro de medidas de la Red de Telefonía disponible al público.	95
E) Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones.	96
F) Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.	96
a) De carácter mecánico.	96
1) Fijación del conjunto torreta – mástil, y su arriostamiento.	96
2) Fijación en los registros de elementos de las diversas redes.	97
b) De carácter constructivo.	97
1) Instalación de la arqueta.	97
2) Instalación de las canalizaciones.	97
2.1) Canalización externa enterrada.	98
2.2) Instalación de otras Canalizaciones. Condiciones generales.	98
2.2.1) Accesibilidad.	99
2.2.2) Identificación.	99
3) Instalación de Registros.	99
3.1 Registros secundarios.	99
3.2 Registros de paso.	99
3.3 Registros de terminación de red.	99
3.4 .- Registros de toma.	100
4) Instalaciones en los RIT's.	100
4.1 Instalación de escalerillas o canales.	100
4.2 Montaje de los equipos en los RIT's.	100
4.3 Montaje de los Cuadros de protección eléctrica.	100
4.4 Registros Principales en el RITI.	100
4.5 Equipos de Cabecera.	100
4.6 Identificación de la instalación.	100
c) Cortafuegos	101
d) De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.	101
1) Conexiones a tierra.	101
e) Instalación de equipos y precauciones a tomar.	102
1) Dispositivo de mezcla, derivadores, distribuidores y repartidores.	102
2) Requisitos de seguridad entre instalaciones.	102
3) Instalación de cables coaxiales.	103

4) Regleteros para telefonía en Registros Principal y Secundarios.	103
G) Gestión de los residuos de construcción.	103
3.2 CONDICIONES GENERALES.	104
A) Reglamento de ICT y Normas Anexas.	104
B) Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.	105
C) Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.	105
a) Compatibilidad electromagnética.	105
1) Tierra local.	105
2) Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.	105
3) Accesos y cableados.	106
4) Compatibilidad electromagnética entre sistemas.	106
D) Secreto de las comunicaciones.	106
E) Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma.	107
F) Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.	107
ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD	110
A) DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.	110
B) CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A TENER EN CUENTA EN LOS PROYECTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.	111
1) INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES.	111
1.1) Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio.	112
1.2) Instalación de la infraestructura en el interior del edificio.	112
2) INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CAPTACIÓN, LOS EQUIPOS DE CABECERA, Y EL TENDIDO Y CONEXIONADO DE LOS CABLES Y REGLETAS QUE CONSTITUYEN LAS DIFERENTES REDES.	112
2.1) Instalación de los elementos de captación,	113
2.2) Instalaciones eléctricas en los Recintos y conexión de cables y regletas.	113
2.3) Instalación de los equipos de cabecera y de los Registros Principales.	113
2.4) Tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.	113
4. PRESUPUESTO	116



PROYECTO GUÍA DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

INTRODUCCIÓN

La Redacción del Proyecto debe realizarse según el Anexo I de la Orden CTE 1296/2003 de 14 de mayo.

En el presente documento se pretende indicar, para cada uno de los puntos del proyecto, cuál es la legislación que debe ser tenida en cuenta para redactar cada punto, partiendo tanto del Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, como de las recomendaciones del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación materializadas en fichas técnicas así como en los criterios de diseño que siguen.

Con todo ello y, al objeto de poder ilustrar lo que sería un caso concreto, se va desarrollando un Proyecto Técnico de ICT correspondiente a un edificio claramente definido en su ubicación y configuración.

Por ello, los datos y condiciones que se incluyen SON los que CORRESPONDEN a ese edificio concreto en esa ubicación concreta, datos que, por tanto, cambiarán para cada edificio y de una ubicación a otra.

Los textos que se han incluido en cada párrafo son los que, de forma general, se adaptan a las condiciones y características de dicho edificio que VARIARÁN, en una gran parte, al aplicarse a otro edificio en otra ubicación.

Deben, por tanto, los proyectistas que lo utilicen adaptarlo a cada caso particular, si bien la filosofía puede servir de ejemplo y base de trabajo.

Como ayudas al Proyectista, que ilustran y forman sobre los diversos aspectos de un Proyecto Técnico de ICT, el COIT ha publicado dos libros básicos, "Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación", en el que se presenta una metodología para la realización de proyectos desarrollada con carácter práctico y dos ejemplos concretos, con todos los cálculos de proyectos, ofreciendo comentarios y ejemplos de redacción para diversos y variados casos y "Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión", en el que se recogen y explican los conceptos y herramientas necesarios para un correcto diseño y conocimiento de las redes de distribución de los servicios citados.

Estos dos libros constituyen una ayuda básica y fundamental para los proyectistas que se inician en esta actividad, constituyendo, como ya se ha indicado, este proyecto un ejemplo simple de un Proyecto de ICT.

A continuación, y en cada uno de los apartados del Proyecto, se incluye un resumen de los requisitos mínimos de calidad que, a juicio del COIT, debe cumplir un Proyecto de ICT. Estos párrafos sobre requisitos NO DEBEN INCLUIRSE EN LOS PROYECTOS.

Por último, se recomienda a los proyectistas tener en cuenta las indicaciones incluidas en la "Guía de calidad para proyectos de ICT", publicada por el COIT en http://www.coit.es/index.php?op=ayudap_requisitos, donde se hace referencia a informaciones

que pueden ser de utilidad al proyectista, así como a las condiciones que debe cumplir un Proyecto de ICT para evitar incidencias en el proceso de visado (ver "Recomendaciones para evitar incidencias en la revisión técnica de los Proyectos y Certificaciones de Fin de Obra de ICT" en http://www.coit.es/index.php?op=ayudap_requisitos).

NOTA.- En este documento se incluyen referencias a la **normativa o documentos publicados por el COIT y COMENTARIOS** aclaratorios u orientativos para ayudar al proyectista a elaborar la redacción de cada proyecto en particular. Por supuesto, estas referencias y comentarios DEBEN ELIMINARSE en los proyectos.

REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES

Se describen a continuación los requisitos mínimos que, a juicio del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, deberán cumplir los Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.

REQUISITOS GENERALES

El Proyecto estará redactado con lenguaje claro, libre de vaguedades y términos ambiguos y estará encuadrado de modo que contribuya a mejorar su aspecto y presentación, a la vez que su manejo.

Dispondrá de separadores para cada apartado: Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto y un Índice General con indicación del número de página de cada punto.

La firma del autor, en todos los casos original, deberá figurar al menos en la portada, al final de cada apartado y en todos los planos y esquemas, junto con su nombre y apellidos, titulación y número de colegiado.

El proyecto cumplirá todos los requisitos establecidos en el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril y la Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. Su estructura y contenido deben corresponderse fielmente con el Modelo establecido en el Anexo I de la Orden citada.

La primera vez que se utilice un acrónimo o abreviatura que no esté considerada en la normativa legal de ICT, se presentará, entre paréntesis, su significado.

El uso del tiempo futuro indicará requisitos obligatorios. Las propuestas no obligatorias se expresarán mediante tiempos condicionales.

En la portada, debe marcarse siempre si se va a hacer o no Dirección de obra, de conformidad con lo establecido en el artículo 3.3 de la Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, o según se haya acordado con el promotor y se completará el apartado "Visado del Colegio de:" de la forma siguiente: "Visado del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación".

En general, se recomienda seguir, en todo lo posible, la Norma Española UNE 157001 "Criterios generales para la elaboración de proyectos".

En cada una de las partes de este proyecto, Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto se incluyen los REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES que deben ser tenidas en cuenta en la redacción de proyectos de ICT

PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Descripción	Proyecto técnico de Infraestructura Común de Telecomunicaciones para la edificación: N° Plantas: Planta baja más 5 N° viviendas: 10 N° locales/oficinas: 2
Situación	Tipo vía: Calle Nombre vía: Arroyo del Fresno, 35 Localidad: Zarauz Código Postal: 20800 Provincia: Guipúzcoa Coordenadas Geográficas (grados, minutos, segundos) 60°N 43'15" 01°O 54'14"
Promotor	Nombre o Razón Social: Construcciones Fernández, S.A. NIF: A 00000000 Tipo vía: Calle Dirección: Nombre Vía: Nueva 5 - 3º dcha Población: Málaga Código Postal: 29016 Provincia: Málaga Teléfono: 900000000 Fax: 900000000
Autor del proyecto técnico	Apellidos y Nombre: XXXXXXXXXXXXXXXX Titulación: Ingeniero de Telecomunicación Tipo vía: Calle Dirección: Nombre Vía: Vieja 3 - 1º izda. Localidad: Málaga Código Postal: 29001 Provincia: Málaga Teléfono: 900000001 Fax: 900000001 N° Colegiado: XXXXX Correo electrónico: XXXX@xxxx.
Datos del proyecto	Dirección de obra: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> Sí ¹ <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> </div>
Visado del colegio de:	Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación
Fecha de presentación	En Zarauz, a XX de XX de XXXX

FIRMA:	VISADO DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN
--------	--

¹ Aunque el presente proyecto no corresponde a ninguno de los casos en los que la Dirección de Obra de ICT es obligatoria, según el artículo 3.3 de la Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, la normativa no la excluye en el resto de casos, por lo que, el COIT recomienda que se realice la Dirección de Obra de ICT en todos los casos para una mayor garantía de calidad de la instalación.

Página dejada en blanco intencionadamente



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación

PROYECTO GUÍA DE ICT

MEMORIA

MEMORIA

REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES que deben ser tenidas en cuenta en la redacción de este apartado de los proyectos de ICT

Es el documento que describe el objeto del proyecto, los servicios que se incluyen, los datos de partida, cálculos y sus resultados que determinan las características y cantidad de los materiales o equipos a emplear y su ubicación en las distintas redes que componen la ICT.

La descripción del edificio debe ser lo más detallada posible, ubicándolo en su entorno. En el apartado "Aplicación de la Ley de Propiedad Horizontal" se describirá la comunidad o comunidades de propietarios que comparten la ICT.

En el apartado "Objeto del Proyecto Técnico" se indicarán las disposiciones legales que cumple el Proyecto. En el caso de que se adopte alguna solución técnica distinta de las previstas en el Reglamento, en aplicación de la Disposición adicional tercera del Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, se hará constar en este punto dicha circunstancia y en el punto correspondiente de la Memoria se incluirá la justificación de la solución adoptada, garantizando que no se disminuye la funcionalidad de la instalación. En este apartado se indicará que el proyecto se redacta de acuerdo a la información facilitada por el promotor y el proyectista de la edificación, con objeto de obtener la licencia para el inicio de las obras de la edificación. No obstante, teniendo en cuenta los plazos que normalmente transcurren hasta la obtención efectiva de la citada licencia, podrá ser precisa una actualización del proyecto de ICT, previamente a su ejecución, ya que debido a la rápida evolución de las tecnologías de las telecomunicaciones y al despliegue de las redes para la prestación de nuevos servicios, como la Televisión Digital Terrestre, las previsiones sobre los canales de televisión recibidos (TV terrestre, analógica y digital, TV por satélite, etc) deben ser revisadas, ya que la normativa obliga a distribuir las señales que se reciban en el punto de captación con un nivel superior al mínimo establecido en el artículo 4.1.6 del Anexo I del Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. Igualmente será necesario revisar las adaptaciones que resulten necesarias por otras causas.

Las señales de radiodifusión sonora y televisión que se deben distribuir obligatoriamente son las que cumplan las condiciones establecidas en el artículo 4.1.6 del Anexo I. En particular se deberán distribuir los canales transmitidos por los repetidores correspondientes a la zona donde se instale la ICT. Únicamente será admisible distribuir canales correspondientes a otra zona o comunidad autónoma, cuando se compruebe que las señales transmitidas por el repetidor propio no cumple los niveles mínimos de intensidad de campo establecidos en el artículo citado anteriormente.

Se incluirán los cálculos de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta todas las tomas de usuario aceptándose indicar sólo la mejor (menor atenuación) y peor (mayor atenuación), de cada vivienda, por estar los valores de atenuación de las restantes tomas comprendidos entre estos límites.

En los puntos correspondientes se hará referencia al apartado de planos en los que se muestra la ubicación de los sistemas de captación y de la arqueta de entrada.

En cada punto se hará referencia al Pliego de Condiciones en el que se especifican las características técnicas de cada uno de los elementos.

Al final de cada apartado de la Memoria se incluirá un cuadro resumen con todos los elementos que componen la ICT.

1. MEMORIA

Ver Orden Ministerial CTE 1296/2003. Anexo I. Punto 1 MEMORIA.

COMENTARIO

Los valores y textos sombreados son específicos de este proyecto debiendo ser sustituidos por los que resulten de la toma de datos o de los cálculos de cada proyecto específico.

1.1 DATOS GENERALES

A) Datos del promotor.

Construcciones FERNANDEZ, S.A.
N.I.F.: A 00000000
C./ Nueva 5 -3º dcha
29016 Málaga

B) Descripción del edificio o complejo urbano, con indicación del número bloques, portales, escaleras, plantas, viviendas por planta, dependencias de cada vivienda, locales comerciales, oficinas, etc.

Edificio con:
Portales: 1
Plantas: 5
Viviendas/Planta: 2
Locales C.: 2 en P.B.
Total: 10 viviendas y 2 L.C.

Situado en:
C. Arroyo del Fresno, 35
ZARAUZ(GUIPUZCOA)

	Número de estancias/vivienda	
	I	D
Planta 5ª	5	5
Planta 4ª	5	5
Planta 3ª	5	5
Planta 2ª	5	5
Planta 1ª	5	5
Planta Baja	1 Local de unos 98 m ²	1 Local de unos 98 m ²

C) Aplicación de la Ley de la Propiedad Horizontal.

Para determinar el alcance de la Ley 8/99 de Propiedad Horizontal deben tenerse en cuenta sus Artículos 2, 13 y 20.

Ver también ficha técnica nº 16 del COIT.

A la edificación objeto de éste Proyecto le es aplicable la Ley 49/1960 de 21 de Julio de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999 de 6 de Abril.

COMENTARIO:

En su caso se indicará, si fuese aplicable, que el edificio puede ser objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, o de su rehabilitación integral.

Igualmente se hará constar si existen servidumbres que pueda ser necesario imponer para la implementación de este proyecto, las cuales se describirán detalladamente en el apartado 3.1.E del Pliego de Condiciones.

D) Objeto del Proyecto Técnico.

Ver ficha técnica nº 14 del COIT.

Dar cumplimiento al Real Decreto-ley 1/1.998 de 27 de Febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones y establecer los condicionantes técnicos que debe cumplir la instalación de ICT, de acuerdo con el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, relativo al Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y a la Orden CTE/1296/2003 del Ministerio de Ciencia y Tecnología de 14 de Mayo de 2003 que desarrolla el citado Reglamento, y a la Orden ITC 1077/2006, de 6 de abril, por la que se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios, para garantizar a los usuarios la calidad óptima de los diferentes servicios de telecomunicación, mediante la adecuada distribución de las señales de televisión terrestre y de telefonía, así como la previsión para incorporar la televisión por satélite y los servicios de telecomunicaciones de banda ancha, adecuándose a las características particulares de las viviendas.

Así mismo se dará cumplimiento a la LEY 10/2005, de 14 de junio (BOE 15/06/2005), de medidas urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo.

COMENTARIO:

En caso de que, en algún punto del proyecto se adopte alguna solución distinta de la prevista en el Reglamento, en aplicación de la Disposición adicional tercera del Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, se hará constar en este punto dicha circunstancia y en el punto correspondiente de la Memoria se incluirá la justificación de la solución adoptada, garantizando que no se disminuye la funcionalidad.

La infraestructura común de telecomunicaciones consta de los elementos necesarios para satisfacer inicialmente las siguientes funciones:

- a) La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales, y la distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite hasta los citados puntos de conexión. Las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrestre susceptibles de ser captadas, adaptadas y distribuidas serán las contempladas en los apartados 4.1.6 y 4.1.7 del Anexo I del citado Reglamento, difundidas por las entidades habilitadas dentro del ámbito territorial correspondiente.
- b) Proporcionar el acceso al servicio de telefonía disponible al público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de los operadores habilitados.
- c) Proporcionar el acceso a los servicios de telecomunicaciones prestados por operadores de redes de telecomunicaciones por cable, operadores del servicio de acceso fijo inalámbrico (SAFI) y otros titulares de licencias individuales que habiliten para el establecimiento y explotación de redes públicas de telecomunicaciones que se pretendan prestar por infraestructuras diferentes a las utilizadas para el acceso a los servicios contemplados en el apartado b) anterior, en adelante y a los solos efectos del presente reglamento, servicios de telecomunicaciones de banda ancha, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de los operadores habilitados.

La ICT está sustentada por la infraestructura de canalizaciones dimensionada según el Anexo IV del R.D. 401/2003 que garantiza la posibilidad de incorporación de nuevos servicios que puedan surgir en un próximo futuro.

Se ha establecido **un plan de frecuencias** para la distribución de las señales de televisión y radiodifusión terrestre de las entidades con título habilitante que, sin manipulación ni conversión de frecuencias, permita la distribución de señales no contempladas en la instalación inicial por los canales previstos, de forma que no se afecten los servicios existentes y se respeten los canales destinados a otros servicios que puedan incorporarse en un futuro. La desaparición de la TV analógica y la incorporación de la TV digital terrestre conllevará el uso de las frecuencias 195.0 MHz a 223.0 MHz. (C8 a C11, BIII) y 470 a 862 MHz. (C21 a C69, BIV y BV), que se destinarán con carácter prioritario, para la distribución de señales de radiodifusión sonora digital y televisión digital terrestre.

1.2 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.

A) Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestre

Ver Orden Ministerial CTE 1296/2003. Anexo I. Punto 1.2.

a) Consideraciones sobre el Diseño.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Punto 4.5.

Ver fichas técnicas nº 1, 15 y 16 del COIT.

COMENTARIO:

Para la elaboración de este apartado se recomienda seguir la metodología descrita en el apartado 4 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT y en el apartado 5 de la citada publicación, en el caso de ser necesaria amplificación intermedia.

Tras analizar el entorno electromagnético en la zona donde se construirá el edificio y realizar las medidas de campo necesarias, se han evaluado los niveles de campo que, en la situación actual pueden considerarse como incidentes sobre las antenas. Éstas se han seleccionado para obtener, a su salida, un adecuado nivel de señal de las distintas emisiones del servicio.

Los canales serán amplificados en cabecera mediante amplificadores monocanales con objeto de evitar la intermodulación entre ellos. Su figura de ruido, ganancia y nivel máximo de salida se han seleccionado para garantizar en las tomas de usuarios los niveles de calidad exigidos por el R.D. 401/2003. Con objeto de reducir el volumen, peso y coste de la cabecera terrestre, los cuatro canales adyacentes del servicio DAB y los cuatro digitales más elevados, también adyacentes, serán amplificados mediante sendos amplificadores de grupo.

Las redes de distribución y dispersión se han diseñado para obtener el mayor equilibrio posible entre las distintas tomas de usuario con los elementos de red establecidos en el correspondiente apartado del pliego de condiciones.

Aunque según el RD 401/2003 Anexo I se podría aplicar la alternativa b) del punto 3.5.1, al objeto de obtener un mejor equilibrio en los niveles de señal en todas las tomas de usuario instaladas inicialmente o bien por ampliación posterior, las redes de TV se han diseñado con una estructura en estrella colocando a la salida del PAU un distribuidor de tantas vías como estancias (sin incluir baños y trasteros) existen en la vivienda.

En la planta de locales el promotor ha definido la existencia de dos locales diferentes pero sin facilitar la distribución interior. Puesto que se carece de esa información y al ser locales de unos 100 m² se equipará un PAU, con su distribuidor y una toma en cada uno de ellos, si bien se calculará la red para que el nivel de señal a la salida del PAU sea lo más próximo posible al de las viviendas de la planta inmediatamente superior, de forma que si se necesita instalar más de una toma, una vez definida la distribución del local, puedan instalarse tantas tomas como en las viviendas.

COMENTARIO:

En cada caso se describirán las características de los locales, según proceda. Una forma de garantizar que se puedan instalar más adelante en los locales tantas tomas como en las viviendas, es que el nivel de señal a la salida del derivador de la planta que incluye los locales sea lo más próximo posible al de la planta inmediatamente superior.

b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de la antena.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Puntos 4.1.5 y 4.1.6.

En el emplazamiento de las antenas se reciben los programas, indicados a continuación, procedentes todos ellos de entidades con título habilitante. En función del nivel de señal medido en la zona de emplazamiento del edificio objeto de Proyecto, para los programas terrestres que se reciben en el citado emplazamiento y aplicando las correcciones oportunas, en función de la altura prevista para la ubicación de las antenas, de 24 m. y la ganancia de las antenas seleccionadas, se prevén unos valores de señal en los canales a distribuir reflejados en la tabla siguiente.

No se recibe ningún programa de entidad sin título habilitante, no existiendo, por tanto, canales interferentes.

Programa	Canal	P. Vídeo (MHz)	P.Sonido (MHz)	S(dBμV)
TVE-1	59	775,25	780,75	70
TVE-2	27	519,25	524,75	70
A3	23	487,25	492,75	70
TELE 5	29	535,25	540,75	70
CUATRO	34	575,25	580,75	70
LA SEXTA	30	543,25	548,75	70
ETB-1	25	503,25	508,75	70
ETB-2	21	471,25	476,75	70
RED ESTATAL SFN:	66	Frecuencia central del canal: 834 MHz		60
	67	Frecuencia central del canal: 842 MHz		60
	68	Frecuencia central del canal: 850 MHz		60
	69	Frecuencia central del canal: 858 MHz		60
CANAL DIGITAL AUTONÓMICO	60	Frecuencia central del canal: 786 MHz		60
CANAL DIGITAL NACIONAL	63	Frecuencia central del canal 810 MHz		60
CANAL DIGITAL LOCAL	35	Frecuencia central del canal 586 MHz		60
FM	Canales en la banda 87,5 a 108 MHz			65(valor.típico)
DAB	Canales en la banda 195 a 223 MHz (canales 8-11)			55(valor típico)

COMENTARIO:

En el cuadro anterior se incluirán obligatoriamente las señales que dispongan de título habilitante en el lugar de la edificación objeto del Proyecto, según queda establecido en el artículo 4.1.7 del Anexo I del Reglamento (ver punto uno de la Disposición adicional primera de la Orden ITC 1077/2006 de 6 de abril).

Aunque se recomienda incluir todos los programas que están planificados, para evitar en lo posible tener que introducir modificaciones durante la ejecución del proyecto, en el caso de que se incluyan únicamente los que disponen de título habilitante, se deberá incluir en este apartado del proyecto un párrafo que indique lo siguiente:

“ En el momento de redactar el Acta de Replanteo se deberán comprobar los programas con título habilitante, por si desde el momento de la redacción de este proyecto se hubieran producido nuevas concesiones de dicho título. En caso de que así fuera se deberán reflejar en el correspondiente Anexo o Proyecto Modificado.”

En este proyecto los valores sombreados corresponden a las señales de los programas que tienen título habilitante en la ubicación prevista para este edificio.

En cada caso será necesario poner los canales que cumplan las condiciones indicadas.

Si esta situación hubiera variado, en el momento de realizar la Certificación de fin de obra o el Boletín de Instalación, deberá realizarse el correspondiente Anexo al Proyecto o Proyecto Modificado, según sea el caso.

c) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.

Ver RD 401/2003. Anexo I. Punto 4.2.1.

Las antenas para la recepción de las señales de los servicios de radiodifusión terrestre se instalarán sobre el tejado del edificio, tal como se indica en el correspondiente plano (Ver plano 2.2.F.2).

La correcta recepción de las señales, en nuestro caso, requiere elevar las antenas al menos 4 m sobre el nivel del tejado. Al objeto de poder colocar los elementos captadores en la posición adecuada, se utilizará el conjunto soporte formado por una torreta de un solo tramo de 3 metros, sobre la que se situará un mástil de 3 metros que soportará las antenas. Se utilizarán tres antenas, cuyos parámetros básicos se indican a continuación.

Sus especificaciones completas se recogen en el pliego de condiciones.

Servicio	FM-radio	AM-TV (UHF) y COFDM-TV (UHF)	DAB (VHF)
<i>Tipo</i>	Circular	Directiva	Directiva
<i>Ganancia</i>	0 dB	12 dB (UHF)	8 dB (VHF)
<i>Carga al viento</i>	<40 Newtons	<100 Newtons	<60 Newtons

d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.

Ver R. D. 401/2003. Anexo I. Punto 4.2.1.

Para más información se recomienda consultar el libro Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión.

Teniendo en cuenta que el sistema portante estará situado a más de 20 metros del suelo, los cálculos para definir la misma se han realizado para velocidades de viento de 150 Km/h.

Como ya se ha indicado anteriormente, el sistema portante estará formado por:

- Una torreta metálica en celosía de 3 m. de altura. Una placa base compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre la cubierta del edificio mediante una zapata de hormigón.
- Un mástil de 3 m. que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados.

El cálculo de la estructura se ha realizado mediante tablas suministradas por los fabricantes, asegurándose la posibilidad de montar sobre el mástil antenas hasta una carga al viento de 510 Newtons, muy superior a la que corresponde a las antenas propuestas.

Sus características, así como las del mástil y sus anclajes se especifican en el Pliego de Condiciones (Punto 3.1.A.a).

Esta estructura estará apoyada en una zapata de hormigón que tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto, capaz de soportar los esfuerzos y momentos indicados en el pliego de condiciones (Ver punto 3.1.F.a.1), siendo su ubicación la indicada en el plano 2.2.F.2.

e) Plan de frecuencias.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Puntos 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5 y 4.1.6.

COMENTARIO. Este plan de frecuencias (sombreado) corresponde al edificio específico de este proyecto.

En cada caso deberá establecerse el que corresponda.

Aunque en el apartado 1.2.A.b), se hayan incluido solamente los programas que disponen de título habilitante, se recomienda incluir en este apartado, como canales utilizados, todos los que corresponden a los programas planificados, para evitar que puedan ser ocupados para la distribución de otras señales.

Se establece un plan de frecuencias a partir de las frecuencias utilizadas por las señales que se reciben en el emplazamiento de las antenas, sean útiles o interferentes:

	Banda III	Banda IV	Banda V
Canales ocupados	8, 9, 10, 11	21, 23, 25, 27, 29,30, 34, y 35	59, 60, 63, 66, 67,68 y 69
Canales interferentes	No hay	No hay	No hay

Con las restricciones técnicas a que está sujeta la distribución de canales, resulta el siguiente cuadro de plan de frecuencias:

Banda	Canales Utilizados	Canales utilizables	Servicio recomendado
Banda I	No utilizada		
Banda II			FM - Radio
Banda S (alta y baja)		Todos menos S1	TVSAT A/D
Banda III	8, 9, 10, 11	5, 6,7 y 12	TVSAT A/D Radio D terrestre
Hiperbanda		Todos	TVSAT A/D
Banda IV	21, 23, 25, 27, 29, 30, 34 y 35	Todos menos 21, 23, 25, 27, 29, 30, 34 y 35	TV A/D terrestre
Banda V	59, 60, 63, 66, 67, 68 y 69	Todos menos 59, 60, 63, 66, 67, 68 y 69	TV A/D terrestre
950-1.446 MHz		Todos	TVSAT A/D (FI)
1.452 - 1.492 MHz		Todos	Radio D satélite
1.494 - 2.150 MHz		Todos	TVSAT A/D (FI)

f) Número de tomas (Bases de Acceso de Terminal).

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Puntos 2.3.5 y 3.5.

Ver fichas técnicas nº 1 y 15 del COIT.

	Número de estancias/vivienda		Número de tomas	
	I	D	I	D
Planta 5ª	5	5	3	3
Planta 4ª	5	5	3	3
Planta 3ª	5	5	3	3
Planta 2ª	5	5	3	3
Planta 1ª	5	5	3	3
Planta Baja	1 Local de unos 98 m ²	1 Local de unos 98 m ²	1	1

Total tomas en Viviendas	30
---------------------------------	-----------

Nº de locales comerciales	2
Total tomas en locales comerciales	2
Total de tomas	32

El número total de tomas es de 30 en viviendas. Por desconocerse la distribución interior de los locales comerciales, se instala el mínimo exigido por la norma: una por local.

g) Amplificadores necesarios, (número, situación en la red y tensión máxima de salida) número de derivadores/distribuidores, según su ubicación en la red, PAU y sus características.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Puntos 4.3, 4.4, 3.5 y 4.5.

Ver fichas técnicas nº 1, 15 y 17 del COIT.

Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:

Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación,. En este Manual se explican detalladamente los cálculos que dan lugar a estos valores

Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión.

Amplificadores necesarios

Para garantizar en la peor toma 57 dB μ V de señal de TV analógica terrestre se requiere un nivel de 106,9 dB μ V a la salida del conjunto de monocanales. Por otro lado, para asegurar que en la mejor toma no se superan 80 dB μ V, el nivel de salida, en este mismo punto, no debe superar 122,4 dB μ V.

Para los canales analógicos se seleccionan amplificadores de nivel de salida máximo 120 dB μ V para una S/I=56 dB en la prueba de dos tonos (compatibles con el reglamento ICT), que serán ajustados para que a su salida se obtengan entre 115 y 118,5 dB μ V, según su posición en el combinador en Z de la cabecera de modo que a la salida del combinador en Z se tengan 115 dB μ V en todos los canales, garantizando 60 dB μ V en la peor toma. Los amplificadores de los canales digitales deberán tener un nivel máximo de salida de 110 dB μ V para los monocanales y 114 dB μ V para el de grupo, para una S/I=35 dB y se ajustará para obtener 105 dB μ V a la salida del combinador en Z. Asimismo, el monocal del servicio de radiodifusión en FM, se ajustará a un nivel de salida entre 4 dB y 10 dB inferior a los de la televisión analógica y el del amplificador del servicio de radio digital 15 dB inferior al de este último.

Si, una vez realizada la instalación, por el rizado en la respuesta de los elementos de red, resultase un nivel inferior a 60 dB μ V en algunos de los programas distribuidos de TV-AM o 50 dB μ V de TV-digital, se subirá la salida de los amplificadores correspondientes (aumentando su ganancia) hasta obtener este valor, sin superar nunca los valores máximos especificados.

Dado que los canales de TV analógica 59 y 34 son adyacentes, respectivamente, a los canales de TV digital 60 y 35, y con objeto de evitar interferencias de los canales digitales sobre los analógicos, se utilizarán amplificadores con respuesta más selectiva en frecuencia para los canales 59 y 34 (ver apartado 3.1.A.b del pliego de condiciones). Sí a pesar de ello, en el transcurso de la instalación apareciesen interferencias entre los

canales analógicos y digitales adyacentes, se intentarán, en este orden, las siguientes soluciones:

Cambios en la orientación de la antena o empleo de varias antenas.-Disminución de los niveles de señal a la salida de los amplificadores respetando la relación C/N mínima en las tomas de usuario exigidos por la normativa.

Introducción de amplificadores de respuesta más selectiva en frecuencia, tanto en el canal analógico como en el digital.

Empleo de amplificación con conversión de frecuencia y filtros de onda superficial.

La configuración y características del edificio permiten la utilización de amplificadores de cabecera que alimentan a toda la Red.

Es suficiente con un amplificador de cabecera, ubicado en el RITS a cuya salida se conecta la red de distribución. Ello es aplicable tanto para televisión analógica como para televisión digital.

En definitiva, los amplificadores que se equipen tendrán los niveles máximos y estarán operando con los niveles (a la salida del combinador en Z) que se indican a continuación:

Amplificador para TV Analógica: Smax (para una S/I=56 dB en la prueba de dos tonos)= 120 dB μ V. Samp=115 dB μ V.

Amplificador para TV Digital: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 110 dB μ V. Samp=105 dB μ V.

Amplificador de grupo para TV Digital: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 114 dB μ V. Samp=105 dB μ V.

Amplificador para FM-radio: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 120 dB μ V. Samp=109 dB μ V.

Amplificador para DAB-radio: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 100 dB μ V. Samp=100 dB μ V.

COMENTARIO: Si en la zona se transmiten señales de televisión digital en canales adyacentes a canales analógicos, como es el caso del presente proyecto, se recomienda utilizar amplificadores selectivos e introducir el texto indicado anteriormente.

Número de derivadores /distribuidores, según su ubicación en la red.

La configuración de la red esta formada por dos redes árbol-rama que partiendo desde la salida del mezclador terminan, cada una de ellas, en un derivador situado en el Registro Secundario de la planta de locales.

En cada una de las redes se colocan los siguientes elementos pasivos:

Derivadores de Planta

	Derivador	Salidas	Pérdida de acoplamiento
--	------------------	----------------	--------------------------------

Planta 5ª	Tipo C	2	20 dB
Planta 4ª	Tipo C	2	20 dB
Planta 3ª	Tipo C	2	20 dB
Planta 2ª	Tipo B	2	16 dB
Planta 1ª	Tipo B	2	16 dB
Planta de locales	Tipo A	2	12 dB

PAU's.

Las dos redes que confluyen en cada vivienda terminan en un PAU con 2 entradas y dos salidas.

Sus características técnicas específicas se incluyen en el punto 3.1.A)c) del Pliego de Condiciones.

Distribuidores interiores de viviendas y locales.

En cada vivienda y local se colocará, a una de las salidas del PAU un distribuidor de 5 salidas.

A ellas se conectarán los cables de la red interior de usuario correspondientes a las estancias en las cuales se equipa toma de usuario.

En las viviendas, el número de tomas instaladas es de 3, existiendo otras 2 en previsión, a las cuales se conectará la red interior de usuario cuando éste decida ampliar el número de tomas, que, hasta su utilización, serán cargadas con resistencias de 75 ohmios

En los locales comerciales, puesto que se ha decidido la instalación de una sola toma, la red interior de usuario se conectará a una de las salidas del distribuidor del PAU, cargando las 4 salidas restantes con resistencias de 75 ohmios.

h) Cálculo de parámetros básicos de la instalación.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Punto 4.5.

Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:

Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación,

Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión.

En los siguientes cálculos no se consideran las redes de usuario de los locales, por no estar definidas. De este modo, las tomas mejores y peores consideradas corresponden a las viviendas.

1) Nivel de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso

Banda 15 - 862 MHz. Niveles de las señales en (dBµV) en toma de usuario.

Tipo de señal	Nivel de señal de prueba en el mejor caso de cada ramal (dB μ V / 75 Ω)	Nivel de señal de prueba en el peor caso de cada ramal (dB μ V /75 Ω)
	Ramal	Ramal
	1 y 2	1 y 2
	Pisos 2° I; 2° D	Pisos 3° I; 3° D
Televisión analógica	72,6 dB μ V	65,1 dB μ V
Televisión digital	62,6 dB μ V	55,1 dB μ V

2) Respuesta amplitud-frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias en el mejor y peor caso)

Ver R. D. 401/2003. Anexo I. Punto 4.5.

Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:

Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación,

Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión.

Los rizados en la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 5,1 dB y 4,7dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas son de $\pm 2,75$ dB y $\pm 2,25$ dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

Toma con menor atenuación (dB)	Toma con mayor atenuación (dB)
<i>Ramal</i>	<i>Ramal</i>
1 y 2	1 y 2
Pisos 2° I ; 2° D	Pisos 3° I ; 3° D
10,6 < 16 dB	9,2 < 16 dB

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ± 3 dB en cualquier canal y nunca superará los $\pm 0,5$ dB/MHz.

3) Cálculo Atenuación desde la salida de los amplificadores de cabecera a las tomas de usuario, en la banda 15 - 862 Mhz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario)

Ver R. D. 401/2003. Anexo I. Punto 4.5.

Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:

Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación,

Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión.

COMENTARIO:

En este apartado, se incluirá una tabla con la atenuación desde la salida de los amplificadores de cabecera hasta TODAS las tomas según se establece en el punto 11 del Escrito de la SETSI de 15 de abril de 2004 (ver BEL nº 96), para al menos dos frecuencias 15 y 862 MHz.

En este ejemplo la red de usuario está completamente equilibrada (la atenuación entre la salida del PAU y las tres tomas es la misma), es algo que en general no ocurrirá, por lo que los valores numéricos de la atenuación hasta las tres tomas no coincidirán.

La atenuación estimada, en los extremos de la banda de frecuencias, desde la salida de los amplificadores hasta las tomas de los diferentes pisos se recoge en la siguiente tabla:

Toma	Piso	15 MHz	860 MHz
1	Quinto	43,0 dB	46,8 dB
2	Quinto	43,0 dB	46,8 dB
3	Quinto	43,0 dB	46,8 dB
1	Cuarto	44,1 dB	48,3 dB
2	Cuarto	44,1 dB	48,3 dB
3	Cuarto	44,1 dB	48,3 dB
1	Tercero	45,2 dB	49,9 dB
2	Tercero	45,2 dB	49,9 dB
3	Tercero	45,2 dB	49,9 dB
1	Segundo	42,4 dB	47,5 dB
2	Segundo	42,4 dB	47,5 dB
3	Segundo	42,4 dB	47,5 dB
1	Primero	44,1 dB	49,6 dB
2	Primero	44,1 dB	49,6 dB
3	Primero	44,1 dB	49,6 dB

En todas las tomas la atenuación a cualquier frecuencia de la banda estará comprendida entre estos dos valores. La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma, segundo y tercer piso respectivamente, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	Menor atenuación en toma (dB)	Mayor atenuación en toma (dB)
15 MHz	42,4	45,2
100 MHz	43,0	45,9

500 MHz	46,6	49,1
860 MHz	47,5	49,9

Los derivadores a utilizar en la instalación deben satisfacer los requerimientos especificados en el Pliego de Condiciones en cuanto a aislamientos que garanticen los desacoplos requeridos entre tomas de distintos usuarios (38 dB en la banda de 47 a 300 MHz y 30 dB en la banda de 300 a 862 MHz.)

4) Relación señal/ruido.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Punto 4.5.

Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT: Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación,

Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión

Televisión analógica terrestre:

La figura de ruido del sistema para el peor canal es aproximadamente: $F_s = 15,6$ dB.
La relación portadora/ruido será:

$C/N = 52,4$ dB > 43 dB.

Televisión digital terrestre:

La figura de ruido del sistema para este canal es aproximadamente: $F_s = 12$ dB.
La relación señal/ruido será:

$S/N = 44$ dB > 25 dB.

Asimismo, la instalación garantiza ampliamente una relación $S/N > 38$ dB para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel y una $S/N > 18$ dB para las señales DAB-radio.

5) Intermodulación.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Punto 4.5.

Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:

Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación,

Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión

Televisión analógica terrestre:

La relación S/I esperada para el canal peor ($118,5$ dB μ V) es de $S/I = 59$ dB > 54 dB.

Para:

Tensión de salida máxima de los amplificadores seleccionados: **120 dB μ V (S/I = 56 dB).**

Nivel de salida ajustado, según su posición en el combinador (para el canal peor: **118,5 dB μ V**): **115 y 118,5 dB μ V**, obteniéndose **115 dB μ V** a la salida del combinador para todos los canales analógicos.

Televisión digital terrestre:

La relación S/I esperada para el caso peor (**111 dB μ V**) es de **S/I = 33 dB > 30 dB.**

Para:

Tensión de salida máxima de los amplificadores seleccionados: **110 dB μ V para los monocanales y 114 dB μ V para el de grupo (S/I = 35 dB).**

Nivel de salida ajustado, según su posición en el combinador (para el canal peor: **111 dB μ V**): **109,5 y 111 dB μ V**, obteniéndose 105 dB μ V a la salida del combinador para todos los canales digitales.

6) Número de canales que se podrán incorporar a la instalación con posterioridad.

No procede al no instalarse amplificación intermedia en la red de distribución.

COMENTARIO: En cumplimiento de lo establecido en el apartado cuatro de la Disposición Adicional segunda de la Orden ITC/1077/2006 de 6 de abril, en el caso de utilizar amplificación intermedia, se indicará el número máximo de canales que se podrán incorporar en el futuro, además de los proyectados, manteniendo los parámetros básicos de la instalación dentro de los niveles de calidad establecidos en el Anexo I del Reglamento de ICT. Además se deberá advertir que en el caso de incorporar un número de canales que supongan una ocupación superior al 3% del ancho de banda de cualquiera de los cables de la red de distribución (más de 8 canales de TV terrestre) se deberá proceder a la realización de un Proyecto Modificado de ICT.

i) Descripción de los elementos componentes de la instalación.

1) SISTEMAS CAPTADORES DE SEÑAL	FM B-II VHF (DAB) UHF	1 Antena omnidireccional 1 Antena directiva G>8 dB 1 Antena directiva G>12 dB
SOPORTES PARA ELEMENTOS CAPTADORES		Una torreta metálica en celosía de 3 m. de altura. Una placa base compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre el suelo mediante una zapata de hormigón. Un mástil de 3 m. que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados. Un conjunto de anclajes para fijar las antenas al mástil.
2) AMPLIFICADORES	FM B-II C/21 B – IV C/23 B – IV C/25 B – IV C/27 B – IV C/29 B – IV	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 120 dB μ V 1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 120 dB μ V 1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 120 dB μ V 1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 120 dB μ V 1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 120 dB μ V 1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 120 dB μ V

	C/30 B – IV C/34 B – IV C/59 B – IV C/60 Digital B – V C/63 Digital B - V C/35 Digital B - V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 120 dBμV 1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 120 dBμV 1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 120 dBμV 1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV 1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV 1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
	C/66, C/67, C/68 y C/69 Digital B - V	1 Amplificador de grupo de canales canales: 66, 67, 68 y 69 G=55 dB y Vmax = 114 dBμV
	C/8-11 B-III	1 Amplificador G= 55 dB y Vmax = 100 dBμV
3) MEZCLADOR		Mediante técnica Z los amplificadores anteriores. Dos mezcladores TIPO 1 para la mezcla con TVSAT. Las entradas/salidas no utilizadas se cierran con cargas de 75 Ohm.

4) DISTRIBUIDORES Y OTROS ELEMENTOS PASIVOS							
DISTRIBUIDORES		DERIVADORES		TOMAS		PAU's	
TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad
Tipo 1	1	A	2	1	32	1	12
Tipo 2	12	B	4				
		C	6				

5) CABLES	
TIPO	Long. Total (mts)
1	<615

6) OTROS MATERIALES	2 Fuentes de alimentación.
	Resistencias de carga de 75 Ohm.
	Puentes. Cofre para equipo, toma de tierra.

B) Distribución de televisión y radiodifusión sonora por satélite.

Ver Orden Ministerial CTE 1296/2003. Anexo I. Punto 1.2.B

COMENTARIO:

Para la elaboración de este apartado se recomienda seguir la metodología descrita en el apartado 4 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT y en el apartado 5 de la citada publicación, en el caso de ser necesaria amplificación intermedia.

a) Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de señal de satélite.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Punto 3.6.

Inicialmente no está prevista la incorporación de las señales de satélite a la ICT por lo que no se instalan ni las parábolas ni los equipos de cabecera si bien se establecen las previsiones para que, con posterioridad pueda procederse a la instalación de dos antenas parabólicas con la orientación adecuada para captar los canales provenientes del satélite Astra e Hispasat respectivamente.

El emplazamiento previsto para ubicar las mismas queda reflejado en el plano de cubierta (Ver Plano 2.2.F.2).

Se ha comprobado la ausencia de obstáculos que puedan provocar obstrucción de la señal en ambos casos.

La orientación de cada una de las antenas será la siguiente:

HISPASAT: Acimut: 223° Elevación: 31°
ASTRA: Acimut: 156° Elevación: 37°

COMENTARIO

Se ha considerado para los cálculos una relación C/N correspondiente a la establecida para la modulación FM que utilizan las emisiones analógicas ya que es el caso más exigente, y de este modo se cubre sobradamente el valor establecido de la relación C/N correspondiente a la modulación QPSK, que utilizan las emisiones digitales.

Del mismo modo, la relación S/I deberá ser mayor de 27 dB, para garantizar que se cumplen los valores establecidos para todos los servicios de satélite.

ANTENA PARA HISPASAT

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 52 dBw

C/N: 17.5 dB Se ofrecerá una calidad al usuario de 16.5 dB (1.5 dB mejor que la requerida) y se considerará una posible degeneración de hasta 1dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

Con estos datos el diámetro de la antena necesaria es de 90 cm.

ANTENA PARA ASTRA

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 50 dBw

C/N: 17.5 dB. Se ofrecerá una calidad al usuario de 16.5 dB (1.5 dB mejor que la requerida) y se considerará una posible degeneración de hasta 1dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

Con estos datos el diámetro de la antena necesaria es de 120 cm.

En ambos casos se seleccionarán conversores con una figura de ruido máxima de 0.7 dB y 55 dB de ganancia y alimentadores con polarización lineal.

b) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de señal de satélite.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Puntos 3.6 y 4.2.2.

Ver Catálogo de Televes: <http://www.televes.es>. Cálculo de soportes para instalación de antenas.

Al Arquitecto se le deben facilitar los esfuerzos debidos al viento para que pueda calcular las dimensiones de las zapatas de sujeción.

Para la fijación de las antenas parabólicas se construirán dos zapatas cuyas dimensiones serán definidas por el arquitecto, a las cuales se fijarán, en su día, mediante pernos de acero de 16 mm. de diámetro embutidos en el hormigón que las conforma, los pedestales de las antenas.

El conjunto formado por las zapatas y los pernos de anclaje tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto, capaces de soportar los esfuerzos indicados en el apartado 3.1.A.a del Pliego de Condiciones calculados a partir de datos de los fabricantes para las velocidades de viento de 150 km/h al estar situadas a más de 20 metros sobre el suelo.

c) Previsión para incorporar las señales de satélite.

COMENTARIO

La redacción que sigue corresponde a este proyecto específico, en el cual no se incluyen los elementos de captación y adaptación para estas señales.

En el caso de que en otros proyectos sea necesaria la incorporación de estas señales deberá redactarse el texto de estos apartados y realizar los cálculos adicionales, en su caso

La normativa aplicable no exige la instalación de los equipos necesarios para recibir estos servicios, reflejando este proyecto solo una previsión para su posterior instalación. A continuación se realiza el estudio de dicha previsión, suponiendo que se distribuirán solo los canales digitales modulados en QPSK y suministrados por las actuales entidades habilitadas de carácter nacional. La introducción de otros servicios o la modificación de la técnica de modulación empleada para su distribución requerirá modificar algunas de las características indicadas, concretamente el tamaño de las antenas y el nivel de salida de los amplificadores de FI.

d) Mezcla de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres.

La señal terrestre (radiodifusión y televisión analógica) se distribuye mediante un repartidor para cada uno de los dos cables: "A" y "H". Cada una de las señales digitales correspondientes a los cables A y H se mezcla con la señal analógica utilizando un mezclador y configurando así la señal completa para cada uno de los cables.

e) Amplificadores necesarios

Para garantizar en la peor toma 47 dB μ V de señal de TV vía satélite se requiere un nivel de 102,3 dB μ V a la entrada del mezclador.

Por el contrario, para asegurar que en la mejor toma no se superan 77 dB μ V el nivel de salida, en este mismo punto, no debe superar 121,5 dB μ V.

Se seleccionan amplificadores de nivel de salida máximo 118 dB μ V para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos que serán ajustados para que a su salida se obtengan 107 dB μ V.

f) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

En los siguientes cálculos no se consideran los locales, por no estar definida la red de usuario en los mismos.

1) Nivel de señal en las tomas de usuario en el mejor y peor caso.

Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:

Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación,

Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión.

El mejor y peor nivel de señal esperado en las tomas de usuario para las señales TV digital vía satélite son:

Mejor nivel de señal (5° I - 5° D): 62,5 dB μ V

Peor nivel de señal (1° I - 1° D): 51,7 dB μ V

2) Respuesta amplitud frecuencia en la banda 950 a 2150 Mhz (Variación máxima desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso).

Los rizados en la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 3 dB y 4,4 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas son de $\pm 1,75$ dB y $\pm 2,75$ dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

Toma con menor atenuación: $6,5 < 20$ dB (5° I - 5° D)

Toma con mayor atenuación: $9,9 < 20$ dB (3° I - 3° D)

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ± 4 dB /MHz en cualquier canal y nunca superará los $\pm 1,5$ dB /MHz

3) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda 950 - 2150 Mhz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).

COMENTARIO

En este apartado, se incluirá una tabla como la que sigue con la atenuación desde la salida de los amplificadores de cabecera hasta TODAS las tomas según se establece en el punto 11 del Escrito de la SETSI (ver BEL nº 96), para

En este ejemplo la red de usuario está completamente equilibrada (la atenuación entre la salida del PAU y las tres tomas es la misma), es algo que en general no ocurrirá, por lo que los valores numéricos de la atenuación hasta las tres tomas no coincidirán.

La atenuación estimada desde la salida de los amplificadores hasta las tomas de los diferentes pisos se recoge en la siguiente tabla:

Toma	Piso	950 MHz	2150 MHz
1	Quinto	44,5 dB	47,5 dB
2	Quinto	44,5 dB	47,5 dB
3	Quinto	44,5 dB	47,5 dB
1	Cuarto	47,1 dB	50,5 dB
2	Cuarto	47,1 dB	50,5 dB
3	Cuarto	47,1 dB	50,5 dB
1	Tercero	49,7 dB	53,4 dB
2	Tercero	49,7 dB	53,4 dB
3	Tercero	49,7 dB	53,4 dB
1	Segundo	48,3 dB	52,4 dB
2	Segundo	48,3 dB	52,4 dB
3	Segundo	48,3 dB	52,4 dB
1	Primero	50,9 dB	55,3 dB
2	Primero	50,9 dB	55,3 dB
3	Primero	50,9 dB	55,3 dB

En todas las tomas la atenuación a cualquier frecuencia de la banda estará comprendida entre estos dos valores. La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma, quinto y tercer piso respectivamente, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	Menor atenuación en toma (dB.)	Mayor atenuación en toma (dB)
950 MHz	44,5	50,9
1500 MHz	46,0	53,1
2.150 MHz	47,5	55,3

Los derivadores seleccionados tienen unos aislamientos que garantizan unos desacoplos entre tomas de distintos usuarios de 20 dB en la banda de 950-2150 MHz.

4) Relación señal/ruido.

Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:

Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación,

Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión.

Queda determinada por el conjunto antena-conversor, menos una posible degeneración máxima en la red de 1 dB:

	C/N (dB)
Señal Astra	16.5 > 15 dB
Señal Hispasat	16.5 > 15 dB

5) Intermodulación

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Punto 4.5.

Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:

Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación,

Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión.

Para un nivel máximo de salida del amplificador de 118 dB μ V (S/I= 35 dB) y un nivel nominal de salida por portadora de 107 dB μ V, la relación señal intermodulación será:

$$S/I = 35 \text{ dB} > 27 \text{ dB}$$

g) Descripción de los elementos componentes de la instalación (si procede).

No procede al no instalarse los equipos correspondientes a este servicio..

COMENTARIO:

Este apartado se deberá cumplimentar en el caso de que el proyecto incluya los elementos de captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

C) Acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público y RDSI (cuando proceda).

Ver Orden Ministerial CTE 1296/2003. Anexo I. Punto 1.2.C.

Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permitan el acceso y la distribución del servicio telefónico, y del servicio de la RDSI, de los distintos operadores, a los usuarios del mismo desde como mínimo el número de estancias del inmueble a las que hace referencia el Reglamento de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

a) Establecimiento de la topología e infraestructura de la red.

Ver R.D. 401/2003. Anexo II. Punto 3.

Red de Alimentación

Los Operadores del Servicio Telefónico Básico y del Servicio de la RDSI accederán al edificio a través de sus redes de alimentación, que pueden ser cables o vía radio. En cualquier caso accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) situadas en el Registro Principal de Telefonía y de la RDSI instalado en el RITI.

Hasta este punto es responsabilidad de cada operador el diseño, dimensionamiento e instalación de la red de alimentación. El acceso de la misma hasta el RITI se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

En el Registro Principal, que se instalará según proyecto, se colocarán las regletas de conexión (Regletas de Salida) desde las cuales partirán los pares que se distribuyen hasta cada usuario, además dispone de espacio suficiente para alojar las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes así como para las regletas de entrada de los operadores.

En el RITS se establece una previsión de espacio para la eventual instalación de los equipos de adaptación de señal en el caso en que los operadores accedan vía radio.

Red interior del edificio

Se compone de:

- Red de distribución
- Red de dispersión
- Red interior de usuario

La red total se refleja en el esquema [2.3.C.](#)

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conexionan entre sí en los puntos siguientes:

- Punto de Interconexión (entre la red de alimentación y la red de distribución)
- Punto de distribución (entre la red de distribución y la red de dispersión)
- Punto de acceso de usuario (entre la red de dispersión y la red interior de usuario)

b) Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables.

Ver R.D. 401/2003. Anexo II. Punto 3.

Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

El inmueble de 10 viviendas y 2 locales comerciales con un solo portal, objeto del presente proyecto tiene la siguiente distribución:

Plantas 1 a 5: 2 viviendas por planta
Planta baja: 2 locales comerciales

No existe previsión de oficinas.

Número de pares necesarios:

	NÚMERO	PARES
VIVIENDAS	10	20
LOCALES COMERCIALES	2	6
PARES PREVISTOS		26
COEFICIENTE CORRECTOR		1.4
PARES NECESARIOS		36.4

El número de pares necesarios es de 37 y corresponde a viviendas de utilización permanente con un coeficiente de 2 líneas por vivienda, 3 líneas por local comercial y una ocupación aproximada de la red del 70%.

Siendo 37 el número de pares necesarios, la red de distribución estará formada por el cable normalizado inmediato superior, de 50 pares, que se distribuirán de la siguiente forma.

c) Estructura de distribución y conexión de pares.

Ver R.D. 401/2003. Anexo II. Punto 3.5.

Para la elaboración de este apartado se recomienda explicar la forma en que se realiza la segregación que se ha descrito en el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

En la planta baja se segregarán 10 pares, 6 para los locales y 4 de reserva.

En cada planta de viviendas se segregarán $40/5=8$ pares (4 para las viviendas y 4 de reserva).

Este cable se conectará, en el extremo inferior, a las regletas de conexión situadas en el Registro Principal, instalado en el RITI.

La numeración de los pares se realizará siguiendo el código de colores quedando como sigue la distribución y el marcado correspondiente, en el punto de interconexión.

VIVIENDAS	PLANTAS						Pares Regletas
	5	4	3	2	1	P. B.	
D	1-2 R1	9-10 R1	17-18 R2	25-26 R3	33-34 R4		Pares Regletas
I	3-4 R1	11-12 R2	19-20 R2	27-28 R3	35-36 R4		Pares Regletas
RESERVA	5-8 R1	13-16 R2	21-24 R3	29-32 R3-R4	37-40 R4	47-50 R5	Pares Regletas
LOCAL 1						41-43 R5	Pares Regletas
LOCAL 2						44-46 R5	Pares Regletas

Esquemas de asignación de pares.

Esta asignación de pares se incluirá en un documento que se incluirá en el Registro Principal.

Igualmente, en los registros secundarios de cada planta se incluirá un documento donde se indique los pares segregados en cada planta con detalle de los asignados a cada vivienda y los de reserva.

d) N° de tomas.

Ver R.D. 401/2003. Anexo II. Punto 3.6.

Ver ficha técnica n° 15 del COIT.

Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

	Número de estancias/vivienda		Número de tomas	
	I	D	I	D
Planta 5 ^a	5	5	3	3
Planta 4 ^a	5	5	3	3
Planta 3 ^a	5	5	3	3
Planta 2 ^a	5	5	3	3
Planta 1 ^a	5	5	3	3
Planta Baja	1 Local de unos 98 m2	1 Local de unos 98 m2	1	1

El número total de tomas es de **30** en viviendas.

Por desconocerse la distribución interior de los locales comerciales, se instala el mínimo exigido por la norma: una por local.

Total de tomas necesarias en viviendas: **30**

Total de tomas en locales comerciales: **2**

e) Dimensionamiento.

1) Punto de Interconexión.

Ver R.D. 401/2003. Anexo II. Punto 2.5.

Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Se equiparán **5** regletas de salida de 10 pares cada una que se montan en el Registro Principal

Las características de las regletas se especifican en el Pliego de Condiciones.

2) Puntos de Distribución.

Ver R.D. 401/2003. Anexo II. Puntos 2.5, 3.3 y 5.2.

Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Se equiparán **2** regletas de 5 pares en cada registro secundario, tanto si es para plantas de viviendas como en planta baja para locales comerciales.

Las características de las regletas se especifican en el Pliego de Condiciones.

3) Red de Dispersión.

Los pares segregados en cada planta se conectarán a las regletas de conexión montadas en el Registro Secundario.

La red de dispersión está formada por 1 cable de dos pares, que va desde el punto de Distribución situado en el registro secundario hasta el Punto de Acceso de Usuario en el registro de terminación de red de cada vivienda, las características se especifican en el Pliego de Condiciones.

En el registro de terminación de red de cada vivienda se instalará dos PAU de una línea o un PAU de dos líneas, y en el de los locales comerciales se colocarán tres PAU's de una línea o bien dos PAU de dos líneas por cada local especificándose sus características en el pliego de condiciones.

4) Red interior de Usuario.

La red interior de usuario es la parte de la red que va desde el PAU hasta cada base terminal (BAT).

En la vivienda se han previsto **3** BAT, , situadas en cocina, salón y dormitorio principal. Se utilizará topología en estrella por lo que se necesita un cable de un par desde cada PAU a cada una de las **tres** BAT. En cada local puesto que no se conoce su distribución interior, se instalará una sola BAT.

Las características de los BAT se especifican en el Pliego de Condiciones

f) Resumen de los materiales necesarios para la red de telefonía.

1) Cables.

26 metros de cable de 50 pares para la red de distribución.
120 metros de cable de 2 pares para la red de dispersión.
306 metros de cable de 1 par para la red interior de usuario.

2) Regletas de interconexión.

5 de 10 pares en Punto de Interconexión.

3) Regletas de distribución.

12 de 5 pares en Punto de Distribución.

4) PAU's.

14 cajas de PAU de 2 líneas o 26 cajas de PAU de 1 línea.

5) BAT's.

32 BATS equipados para 2 hilos.

D) Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de banda ancha.

Ver Orden Ministerial CTE 1296/2003. Anexo I. Punto 1.2.D.

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso y la distribución del servicio de telecomunicaciones de banda ancha prestados por los distintos operadores de telecomunicaciones por cable, del servicio de acceso fijo inalámbrico (SAFI), y otros titulares de licencias individuales que habiliten para el establecimiento y explotación de redes públicas de telecomunicaciones, a los usuarios del mismo desde como mínimo el número de estancias del inmueble a las que hace referencia el Reglamento de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

a) Topología de la red.

Ver R.D. 401/2003. Anexo III. Punto 3.

Red de Alimentación

Los diferentes operadores acometerán con sus redes de alimentación al edificio, llegando bien por cable hasta el registro principal en el RITI donde se encuentra el Punto de Interconexión, o bien vía radio hasta el RITS donde irán colocados los equipos de recepción y procesado de las señales captadas; a partir de aquí se podrá optar por establecer el Registro Principal en el RITS o bien situarlo en el RITI trasladando las señales captadas y procesadas a través de un tubo libre de la canalización principal.

Para prever el espacio necesario para su colocación, se suponen dos operadores por lo cual se reserva un espacio para un operador (0,5x0,5x1) m. (ancho, fondo, alto), en el RITI y un espacio para un operador de (0,3x0,3x1) m. (ancho, fondo, alto) en el RITS.

Red de Distribución

Estará constituida para cada usuario y por cada operador por un cable que unirá el punto de interconexión, situado en alguno de los Recintos de Instalaciones de Telecomunicación, con el punto de terminación de red ó punto de acceso de usuario (PAU) en el interior de la vivienda o local del usuario. Será responsabilidad del operador su diseño, dimensionado e instalación.

Se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador, situado en el registro principal, deberá partir un cable para cada usuario (distribución en estrella).

b) N° de tomas.

Ver R.D. 401/2003. Anexo III. Punto 3.

Ver ficha técnica nº 15 del COIT.

1) En viviendas, el número de estancias computables a los efectos de este servicio:

- Salón
- Cocina
- 3 Dormitorios

Total **5** estancias computables a los efectos de este servicio, por lo que el número de tomas por vivienda será de **3**.

2) En locales comerciales: una toma por local.

La previsión del número total de tomas es de **30** en viviendas. Por desconocerse la distribución interior de los locales comerciales, se hace la previsión del mínimo exigido por la norma: una por local.

Previsión total de tomas necesarias en viviendas: **30**

Previsión total de tomas en locales comerciales: **2**

La distribución en interior de vivienda o local será con **topología en estrella** desde cada toma de usuario hasta el PAU

E) Canalización e infraestructura de distribución.

Ver Orden Ministerial CTE 1296/2003. Anexo I. Punto 1.2.E.

Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

En este capítulo se definen, dimensionan y ubican las canalizaciones, registros y recintos que constituirán la infraestructura donde se alojarán los cables y equipamiento necesarios para permitir el acceso de los usuarios a los servicios de telecomunicaciones definidos en los capítulos anteriores.

a) Consideraciones sobre el esquema general del edificio.

El esquema general del edificio se refleja en el plano 2.3.A, en él se detalla la infraestructura necesaria, que comienza, por la parte inferior del edificio en la arqueta de entrada y por la parte superior del edificio en la canalización de enlace superior, y termina siempre en las tomas de usuario. Esta infraestructura la componen las siguiente partes: arqueta de entrada y canalización externa, canalizaciones de enlace, recintos de instalaciones de telecomunicación, registros principales, canalización principal y registros secundarios, canalización secundaria y registros de paso, registros de terminación de red, canalización interior de usuario y registros de toma, según se describe a continuación.

En el caso de conjuntos de viviendas unifamiliares, este párrafo se deberá redactar atendiendo a la configuración de la edificación y la estructura horizontal de la misma.

b) Arqueta de entrada y canalización externa.

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Puntos 4.1, 4.2, 5.1 , 5.2 y NOTA 1 (al final del texto).

En caso de dificultades para la instalación de la arqueta, ver ficha técnica nº 7 del COIT.

Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Permiten el acceso de los servicios de Telefonía Básica + RDSI y los de Telecomunicaciones de Banda Ancha por cable al inmueble. La arqueta es el punto de convergencia de las redes de alimentación de los operadores de estos servicios, y desde la cual parten los cables de las redes de alimentación de los operadores que discurren por la canalización externa y de enlace hasta el RITU

Arqueta de entrada

Tendrá unas dimensiones mínimas de **40x40x60 cm** (ancho, largo y profundo). Se ubicará en la zona indicada en el plano **2.2.B** y su localización exacta será objeto de la dirección de obra previa consulta a la propiedad y a los operadores interesados.

COMENTARIO: La arqueta de entrada y la canalización externa son elementos integrantes del proyecto ICT y, como tales, deben incluirse en el mismo.

Por su naturaleza constructiva puede ocurrir que resulte más conveniente que su ejecución se realice en conjunto con la obra civil del edificio, en cuyo caso el Arquitecto podrá incluir estas partidas constructivas dentro de su proyecto arquitectónico que responderán a LO ESPECIFICADO EN ESTE PROYECTO TÉCNICO.

En caso de que se hubiese acordado la inclusión de la arqueta en el Proyecto de Edificación, se hará constar así en este Proyecto Técnico pero recordando que al realizar la certificación se deberá certificar la misma

En este proyecto se ha optado por incluir estos elementos en el Proyecto de ICT previa coordinación con el arquitecto.

Canalización externa

COMENTARIO: Es aplicable el comentario incluido en el punto anterior.

Estará compuesta por 4 tubos, de 63 mm. de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón y con la siguiente funcionalidad

- 1 conducto para TB+RDSI
- 1 conducto para TLCA
- 2 conductos de reserva

Tanto la construcción de la arqueta de entrada como la de la canalización externa son responsabilidad de la propiedad del inmueble.

Sus características se detallan en el Pliego de Condiciones.

c) Registros de Enlace.

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Puntos 4.4, 5.4.1 , 5.2 y NOTA 1 (al final del texto).

Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Los registros de enlace tienen la función de interconectar las canalizaciones externa y de enlace.

Registro de enlace inferior.

Realiza la unión de las canalizaciones externa y de enlace inferior por las que discurren los servicios de TB+RDSI y de Telecomunicaciones de Banda Ancha, con redes de alimentación por cable:

Es una caja cuyas dimensiones mínimas son 45x45x12 cm. (alto x ancho x profundo)

Sus características se definen en el Pliego de Condiciones

Se situará en la parte interior de la fachada para recibir los tubos de la canalización externa y de ella parte la canalización de enlace que cambia de dirección para acceder al RITI correspondiente como se indica en el plano 2.2.B.

Registro de enlace superior.

Es necesario solamente cuando la canalización de enlace superior requiere un cambio de sentido, lo cual ocurre en este caso.

Se instalará, por tanto un Registro de enlace de dimensiones mínimas 36x36x12 cm (alto x ancho x profundo) cuyas características se definen en el Pliego de Condiciones

Se colocará bajo el forjado de cubierta en el punto de entrada a la canalización de enlace superior.

Sus características se definen en el Pliego de Condiciones

d) Canalizaciones de enlace inferior y superior.

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Puntos 4.4 y 5.4.

Es la que soporta los cables de las redes de alimentación desde el primer registro de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicación correspondiente.

Canalización de enlace inferior

Comienza en el registro de enlace situado en la parte interior de la fachada y termina en el RITI. Estará compuesta por **4 tubos de 40 mm** de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

- 1 conducto para TB+ RDSI
- 1 conducto para TLCA
- 2 conductos de reserva

Canalización de enlace superior

Comienza en el registro de enlace superior situado en la parte interior del forjado de cubierta y termina en el RITS. Estará compuesta por 4 tubos de 40 mm. de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

- 1 conducto para RTV terrestre
- 1 conducto para RTV satélite
- 1 conducto para SAFI
- 1 conducto de Reserva

Las características de los tubos que conforman estas canalizaciones se recogen en el Pliego de Condiciones.

e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Puntos 4.5, 4.6, 5.5, 5.7, 5.8, 7.1 y 7.3.

Ver fichas técnicas nº 3, 6, 9, 10 y 12 del COIT.

Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Las características de este edificio requieren dos Recintos de Instalaciones de Telecomunicación, uno inferior y otro superior.

Deberán existir dos: uno en la zona inferior del inmueble y otro en la zona superior del mismo.

1) Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI).

Consiste en un armario **modular** donde se ubicará el cuadro de protección eléctrica y el registro principal de telefonía, inicialmente equipado con las regletas de salida, en el que se reservará espacio suficiente para las regletas de entrada a instalar por los operadores de este servicio. También se delimitará un espacio para que los operadores del servicio de Telecomunicaciones de Banda Ancha puedan colocar el Registro Principal donde alojarán

los distribuidores y otro equipo que les pueda ser necesario. En el plano **2.2.B** se muestra su ubicación en la planta baja.

Las dimensiones de este recinto, son:

Anchura:	1 m
Profundidad:	0,50 m
Altura:	2,00 m

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

Por la zona inferior del armario acometerán los tubos que forman la canalización de enlace inferior, saliendo por la parte superior los correspondientes a la canalización principal.

También por la parte superior saldrán los tubos correspondientes a la canalización secundaria para los locales comerciales ya que, en este caso, se realiza la función de Registro Secundario en este recinto.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

Mitad inferior para Telecomunicaciones de Banda Ancha

Mitad superior para TB+RDSI. Reservando, en esta mitad, en la parte superior del lateral izquierdo espacio para la caja de distribución del servicio de RTV (función Registro Secundario) y en la parte inferior del lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

2) Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS).

Consiste en un armario **modular** en el cual se montarán los elementos necesarios para el suministro de televisión terrestre y por satélite (cuando proceda) y se reservará espacio para que los operadores de Telecomunicaciones de Banda Ancha, cuya red de alimentación sea radioeléctrica (SAFI) puedan montar su registro principal para instalar sus equipos. Su ubicación se refleja en el plano **2.2.F.1**.

Las dimensiones del RITS, son:

Anchura:	1,00 m
Profundidad:	0,50 m
Altura:	2,00 m

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

Por la zona inferior del armario acometerán los tubos que forman la canalización principal y por la parte superior accederán los tubos correspondientes a la canalización de enlace superior.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

- Mitad superior para RTV.

- Mitad inferior para SAFI. Reservando en esta mitad, en la parte superior del lateral derecho, espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

Dado que se encuentra a menos de 2 metros de la maquinaria del ascensor dispondrá de protección contra campo electromagnético.

3) Recinto Único.

No procede su utilización en este edificio

4) Equipamiento de los mismos.

RITI

El recinto de instalaciones de telecomunicación inferior estará equipado inicialmente con:

- Registro principal para TB+RDSI, equipado con las regletas de salida
- Cuadro de protección
- Sistema de conexión a tierra
- 2 bases de enchufe
- Alumbrado normal y de emergencia
- Placa de identificación de la instalación

Su distribución interior se muestra en el plano 2.3.F.

RITS

El recinto de instalaciones de telecomunicación superior estará equipado inicialmente con:

- Equipos amplificadores monocanales para FM, UHF, TDT y radio DAB
- Mezcladores
- Cuadro de protección
- Sistema de conexión a tierra
- 3 bases de enchufe
- Alumbrado normal y de emergencia
- Placa de identificación de la instalación

Su distribución interior se muestra en el plano 2.3.G.

f) Registros Principales.

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Puntos 4.5.1 y 5.6.

Las dimensiones del Registro Principal de Telefonía así como el espacio necesario para el Registro Principal de los Operadores de Banda Ancha deben ser calculadas, en cada caso, por el Proyectista, en función del número y tipo de regletas elegidas.

Ver punto 7.6 del "*Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT*", publicado por el COIT.

Los Registros Principales tienen como función albergar el Punto de Interconexión, entre la red exterior y la red interior del inmueble.

Existen dos tipos de Registros Principales: para Telefonía y para Telecomunicaciones de Banda Ancha

Registro Principal para Telefonía.

El Registro principal para Telefonía es una caja de (50x12x50) cm. (ancho x fondo x alto). En él se instalan las regletas de salida, a las cuales se conecta la red de distribución de telefonía que, para lo cual se requiere, en este caso, 5 regletas de 10 pares y en el cual hay espacio para que los operadores puedan montar hasta 8 regletas de 10 pares.

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

Registro Principal para Telecomunicaciones de Banda Ancha.

En el caso de telecomunicaciones de Banda Ancha la instalación del Registro Principal LA REALIZARÁ EL OPERADOR en el espacio destinado para ello será, como mínimo de (50x100) cm. (ancho x alto).

Las dimensiones del Registro Principal de Telefonía así como el espacio necesario para los operadores de TLCA/SAFI deben ser calculados, en cada caso, por el Proyectista, en función del número y tipo de regletas elegidas. Ver punto 7.6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

g) Canalización Principal y Registros Secundarios.

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Puntos 4.6, 5.7 y 5.8.

Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Ver fichas técnicas nº 5, 6 y 13 del COIT.

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del edificio. Une los dos recintos de instalaciones de telecomunicación. Su función es la de alojar las redes de TB, RTV y Telecomunicaciones de Banda Ancha hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

Canalización principal

Está compuesta por 5 tubos de 50 mm. de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

Telefonía + RDSI:	1 x Ø 50 mm
TLCA + SAFI:	2 x Ø 50 mm
RTV:	1 x Ø 50 mm
Reserva:	1 x Ø 50 mm

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Se colocarán en un patinillo previsto al efecto de dimensiones 30x20 cm.

En edificios con varias verticales debe dimensionarse cada tramo de canalización principal para que disponga de capacidad suficiente para los usuarios a los que da servicio.

Para más información, ver punto 7.7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT y la Ficha Técnica Nº 5.

Registros secundarios

Son cajas ó armarios, que se intercalan en la canalización principal en cada planta y en los cambios de dirección, y que sirven para poder segregar en la misma todos los servicios en número suficiente para los usuarios de esa planta. La canalización principal entra por la parte inferior, se interrumpe por el registro y continúa por la parte superior, hasta el RS siguiente, finalizando en el RITS.

De ellos salen los tubos que configuran la canalización secundaria

Sus dimensiones mínimas serán: **45x45x15 cm.** (anchura, altura, profundidad)

Dentro se colocan los dos derivadores de los ramales de RTV y las regletas para la segregación de pares telefónicos.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Existirá uno en cada planta de viviendas.

En este caso, por estar el RITI situado en la misma planta de locales, se utiliza para realizar la función de RS de Planta baja, por lo que no se instala RS en la misma.

En la planta baja y en la planta 5ª se instala, sin embargo, un Registro Secundario para cambio de dirección de la Canalización Principal al no encontrarse el RITI y el RITS en la misma vertical.

El total de Registros secundarios necesarios es de:

7 Registros Secundarios de **45x45x15 cm.** (anchura, altura, profundidad)

h) Canalización Secundaria y Registros de Paso.

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Puntos 4.7, 5.9 y 5.10.

Ver fichas técnicas nº 2, 4 y 6 del COIT.

Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Canalización secundaria

Es la que soporta la red de dispersión. Conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red en el interior de las viviendas o locales comerciales.

Está formada por 3 tubos que van directamente desde cada RS de planta al RTR de a cada vivienda de la planta con la siguiente funcionalidad y diámetro exterior:

1 de Ø 25 mm. para alojar los dos pares de TB y RDSI
1 de Ø 25 mm. para alojar los dos cables de RTV.
1 de Ø 25 mm. para TLCA y SAFI

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Registros de paso

COMENTARIO.

En caso de que sean necesarios registros de paso bien por ser mayor de 15 metros la distancia del RS al RTR a las viviendas o existan cambios de dirección se utilizarán registros de paso cuyo número y dimensiones deberá especificarse su número y dimensiones.

Igualmente ocurrirá en la canalización interior, si la distancia desde el RTR al RTes mayor de 15 m o existe cambio de dirección.

Se utilizan en las canalizaciones secundarias cuando hay cambio de dirección o esta es mayor de 15 metros.

Dado que, en este caso, la canalización secundaria, desde el RS hasta el RTR en las plantas de vivienda es rectilínea y menos de 15 m. no son necesarios registros de paso en la misma.

En el interior de las viviendas D son necesarios 2 Registros de Paso tipo C de dimensiones 100 x 160 x 40 mm (altura x anchura x profundidad) para cambio de dirección de la canalización no siendo necesarios en las viviendas I
Ver Plano 2.2.C

El total de Registros de Paso necesarios es de:

10 Registros de Paso Tipo C de dimensiones 100 x 160 x 40 mm (altura x anchura x profundidad).

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

i) Registros de Terminación de Red.

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Punto 5.11.

Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Ver ficha técnica nº 17 del COIT.

Conectan la red de dispersión con la red interior de usuario. En estos registros se alojan los puntos de acceso de usuario (PAU) de los distintos servicios, en el caso de Telecomunicaciones de Banda Ancha, al menos, de forma conceptual, que separan la red comunitaria de la privada de cada usuario.

Estarán constituidos por cajas empotradas en la pared de vivienda ó local provistas de tapa y sus dimensiones mínimas serán:

Para RTV, TLCA/SAFI, y telefonía y RDSI, caja de 50x30x6 cm (ancho, alto, fondo), donde llegan los cables coaxiales de los dos ramales de RTV y se coloca el PAU y el distribuidor que dará servicio a todas las tomas de usuario, los futuros cables coaxiales de TLCA y SAFI, y en donde se instala el PAU de la red de telefonía .

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Los registros de terminación de red dispondrán de tres tomas de corriente o bases de enchufe, para TLCA/SAFI, RDSI y RTV.

El Total de Registros de Terminación de red necesarios es:

12 para RTV, TLCA/SAFI, y telefonía y RDSI, caja de 50x30x6 cm (ancho, alto, fondo).

j) Canalización Interior de Usuario.

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Puntos 4.8 y 5.12.

Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Ver ficha técnica nº 17 del COIT.

Es la que soporta la red interior de usuario. Está realizada por tubos , empotrados por el interior de la vivienda que unen el RTR con los distintos Registros de Toma.

Cuando sea necesario, por existir un cambio de dirección de la misma como ocurre en las viviendas D, se utilizarán registros de paso como ya indicado.

La topología de las canalizaciones será en estrella.

En aquellas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instalen inicialmente tomas, de los servicios básicos de telecomunicación, se dispondrá de una canalización adecuada que permita el acceso a la conexión de, al menos, uno de los citados servicios.

El diámetro de los tubos, será de::

De Ø 20 mm. para TB y RDSI

De Ø 20 mm. para RTV

De Ø 20 mm. para TLCA y SAFI

De Ø 20 para aquellas estancias que no dispongan de tomas asignadas a servicios.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Ver plano 2.2.C.

k) Registros de Toma.

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Punto 5.13.

Ver ficha técnica nº 11 del COIT.

Son cajas empotradas en la pared donde se alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario de dimensiones mínimas son 6,4 x 6,4 x 4,2 cm (alto, ancho, fondo).

En aquellas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instalen inicialmente tomas, de los servicios básicos de telecomunicación, se instalará un registro de toma, no asignado a un servicio concreto, que podrá ser configurado, posteriormente, por el usuario para disfrutar de aquel que considere más adecuado a sus necesidades.

Teniendo en cuenta que el número de estancias es de 5, solo se instalarán tres registros de toma para los servicios en tres de las estancias, mientras que aquellas en las cuales no esté prevista la instalación de los citados registros de toma para servicios se instalará una única base de toma por estancia, en este caso 2.

Se instalarán tres para tomas de TB, tres para tomas de RTV y tres para TLCA en tres de las estancias y 2 registros de toma sin asignar en las dos restantes estancias.

En los locales comerciales se instalará un registro de toma por servicio, uno para RTV. uno para TB y uno para TLCA.

La ubicación de los registros de toma en cada estancia se indica en el plano 2.2.C.

El total de los registros de toma a instalar será de 116.

Las características de los Registros de Toma se especifican en el Pliego de Condiciones.

I) Cuadro resumen de materiales necesarios.

Elemento	Cantidad	Dimensiones	
Arqueta de entrada	1	400x400x600 mm	
Canalización externa	20 metros	Tubo de Ø 63 mm	
Canalización de enlace inferior	48 metros	Tubo de Ø 40 mm	
Registros de enlace inferior En pared	1	450x450x120 mm	
Canalización de enlace superior	48 metros	Tubo de Ø 40 mm	
Registros de enlace superior	1	360x360x120 mm	
Registro Principal Para TB	1	500x500x120 mm	
Canalización principal	90 metros	Tubo de 1 Ø 50 mm	
Registros secundarios	7	450x450x150 mm	
Canalización secundaria	360 metros	Tubo de Ø 25 mm	
Registros de terminación de red	12	500x300x60 mm	
Canalización interior	Aproximadamente 1.100 m	Tubo de Ø 20 mm	
Bases de acceso terminal (tomas)		Local	Vivienda
	TB + RDSI	2	30
	RTV	2	30
	TLCA + SAFI	2	30
	Previsión	0	0
Registro de toma para todos los servicios incluido repuestos	116	64 x 64 x 42 mm	
Registro paso tipo C	10	100x160x40 mm	
Recinto de Instalaciones de	1	2000x1000x500 mm	

Telecomunicaciones Superior (R.I.T.S)		
Equipamiento	Equipos amplificadores monocanales para FM, V/UHF, TDT y radio DAB Mezcladores Cuadro de protección equipado Sistema de conexión a tierra 3 bases de enchufe Alumbrado normal y de emergencia Placa de identificación de la instalación	
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior (R.I.T.I.)	1	2000x1000x500 mm
Equipamiento	Registro principal para TB+RDSI, equipado con las regletas de salida	
	Cuadro de protección equipado	
	Sistema de conexión a tierra	
	2 bases de enchufe	
	Alumbrado normal y de emergencia	
	Placa de identificación de la instalación	

En Zarauz, a XX de XX de XXXX
Fdo: xxxxxxxxxxxxxxxx
Ingeniero de Telecomunicación
Colegiado nº xxxxx



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación

PROYECTO GUÍA DE ICT

PLANOS

2. PLANOS

Ver Orden Ministerial CTE 1296/2003. Anexo I. Punto 2 PLANOS.

Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES REQUERIDOS POR EL COIT PARA EL VISADO DE PROYECTOS PLANOS

Los planos son el elemento esencial para la ejecución material del proyecto. Deben ser lo suficientemente descriptivos para que la empresa instaladora ejecute con precisión el diseño del autor del proyecto.

Se incluirán los planos y esquemas de conformidad con lo establecido en el apartado 2.1 de la Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo.

Los planos estarán delineados por medios informáticos y contendrán la información gráfica, alfanumérica, de códigos y de escala necesaria para su interpretación. Cuando sea necesario, los planos generales se ampliarán con tantos planos de detalle como se precise.

En todos los planos y esquemas figurará un cajetín en el que constará:

Título del proyecto

Localización

Promotor

Nombre y apellidos del autor del proyecto, su titulación y número de colegiado

Fecha

Edición (a partir de la 2ª)

Número del plano o esquema

Escala en planos de planta y alzado

La escala de los planos será, preferentemente, la misma empleada para los correspondientes planos del proyecto arquitectónico y, como mínimo 1:150 para planos de planta y 1:250 para planos generales de situación.

En todos los planos y esquemas se incluirá una leyenda descriptiva del significado de los símbolos representados o las abreviaturas utilizadas.

En los planos de planta, las canalizaciones representadas deben mostrar el trazado real, con indicación del número de tubos o canales y de su diámetro o dimensiones, así como los registros de paso y de toma.

Los planos de cubierta mostrarán la ubicación de los sistemas de captación (terrestre y de satélite), y de sus soportes, representando, en su caso, en detalle, los puntos de fijación del arriostamiento, con expresión de sus características. Así mismo se mostrará la salida a cubierta.

El esquema general de la infraestructura incluirá todos los elementos que la componen (arqueta de entrada, canalizaciones, registros, recintos, etc.), indicando sus longitudes y dimensiones. Así mismo se representarán las canalizaciones para conducciones eléctricas de los Recintos, pudiendo representarlas en esquema adjunto.

El esquema de principio de la instalación de radiodifusión sonora y televisión mostrará todo el material activo y pasivo (con su identificación con relación a lo indicado en la Memoria y el Pliego de Condiciones), y acotaciones en metros de cada tramo de cable. Deberán contener un esquema detallado del equipamiento de la cabecera con indicación de los canales instalados, y su conexión a las antenas y la red de distribución. En cuanto a los elementos de captación deben contener la banda de frecuencias de trabajo y el nombre del centro emisor al que deben orientarse.

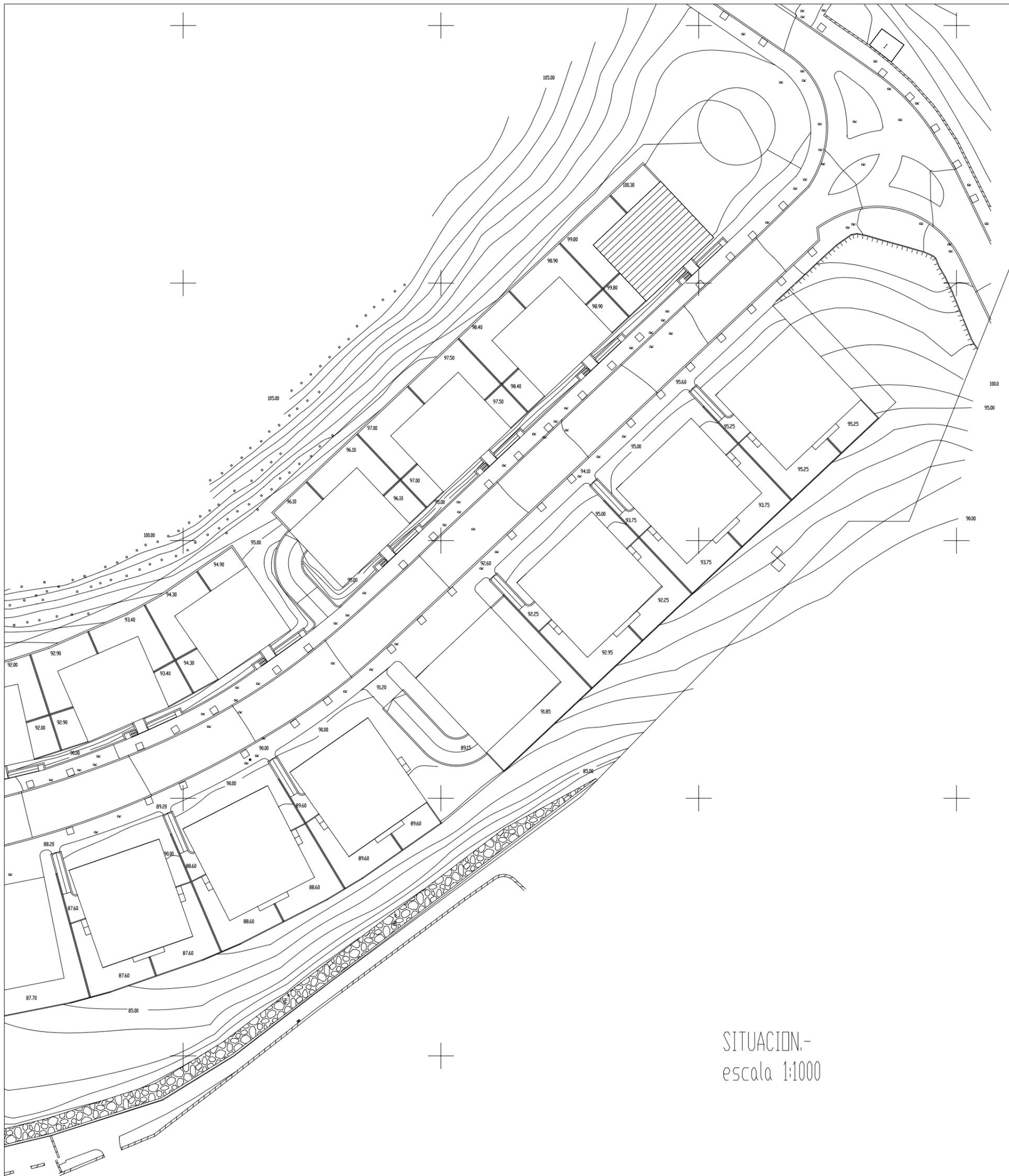
Los símbolos empleados para la representación de los elementos pasivos de distribución y mezcla deben estar claramente diferenciados, según su función. En los esquemas de principio llevarán la indicación de su pérdida de inserción en dB. Para los derivadores se expresará la pérdida de derivación. Estos valores podrán figurar en los elementos del esquema o en la leyenda, según la simbología que se emplee.

Los esquemas de principio de la instalación de telefonía mostrarán la asignación de pares por planta y vivienda, así como las características de los cables, regletas y puntos de acceso a usuario (con su identificación con relación a lo indicado en Memoria y Pliego de Condiciones) y acotaciones en metros.

Además de los planos y esquemas especificados en el apartado 2.1 del Anexo I de la Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo se incluirá un esquema de detalle de la canalización interior de usuario en la que se represente su configuración en estrella (si debido a su complejidad no se ha incluido en el esquema general de la infraestructura).

No se admitirán planos con enmiendas o raspaduras, siendo importante considerar que los planos tienen prioridad sobre otros apartados del proyecto, en el caso de que existiera discrepancia.

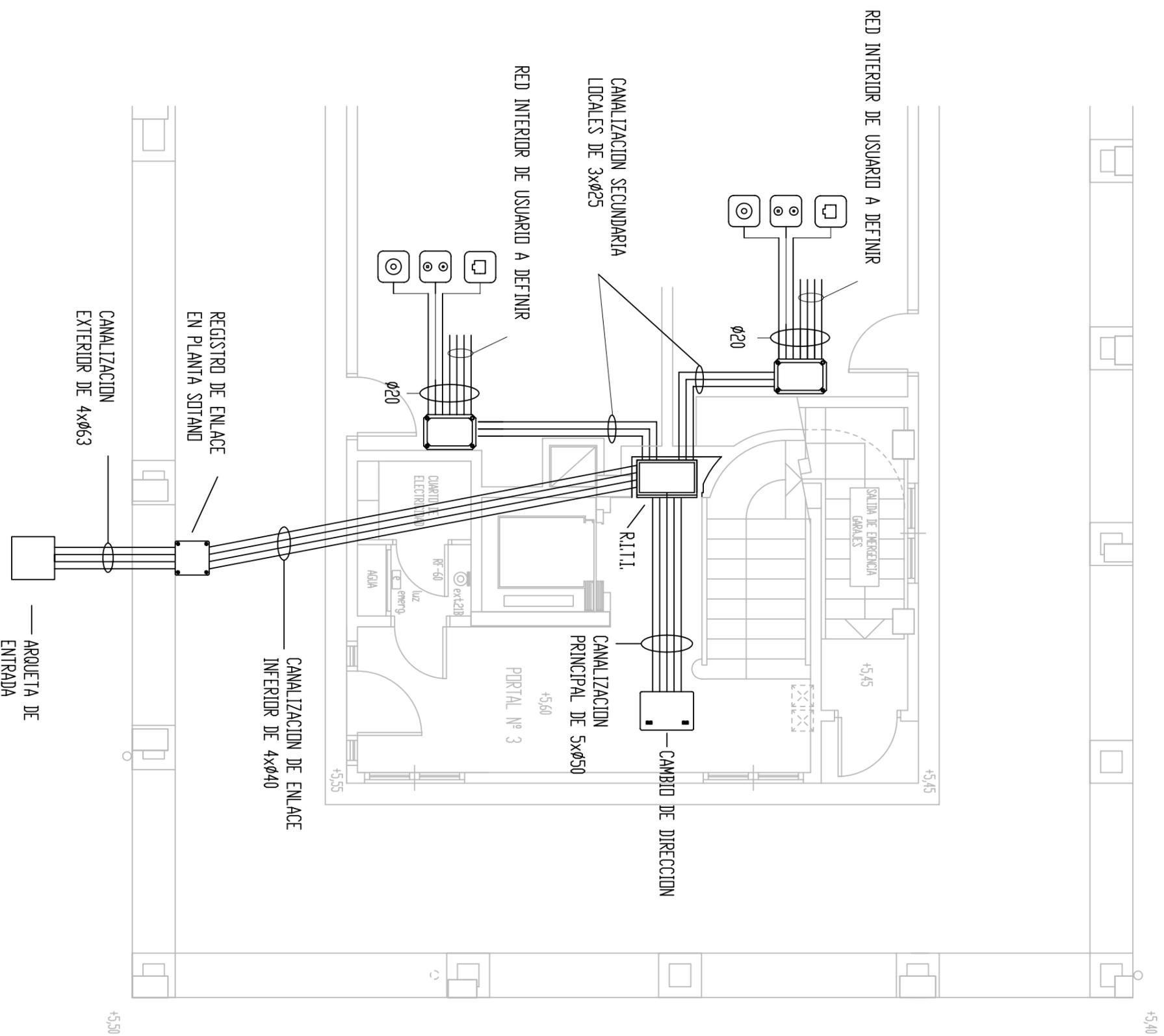
Página dejada en blanco intencionadamente



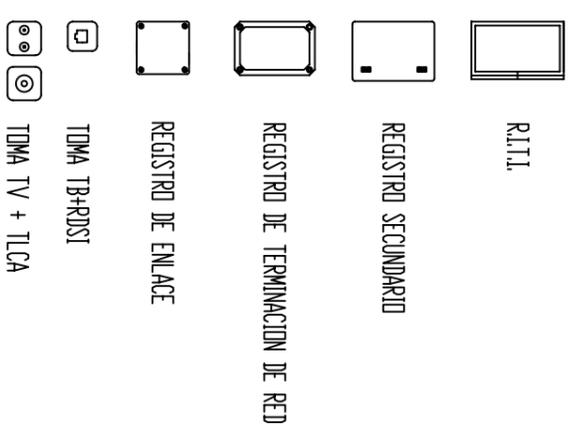
SITUACION.-
 escala 1:1000

PROYECTO DE ICT PARA 10 VIVIENDAS EN XXXXX DE ZARAUTZ.-		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> 21 </div>	PLANO DE SITUACION
INGENIERO DE TELECOMUNICACION AUTOR DEL PROYECTO NOMBRE : XXXXXX COLEGIADO Nº : C00000	PROYECTO Nº :	VISADO C.O.I.T.	
	FECHA : Julio 2008		
	Edición 9ª		

Página dejada en blanco intencionadamente



ELEMENTO	DIMENSIONES
ARQUETA DE ENTRADA	40 x 40 x 60 cm
CANALIZACION EXTERNA	4 x ø 63 mm
CANALIZACION DE ENLACE INFERIOR	4 x ø 40 mm
CANALIZACION DE ENLACE SUPERIOR	4 x ø 40 mm
CANALIZACION PRINCIPAL	5 x ø 50 mm
CANALIZACION SECUNDARIA	3 x ø 25 mm
R.I.T.T. / R.I.T.S.	100 x 200 x 50 cm
REGISTRO DE ENLACE INFERIOR	45 x 45 x 12 cm
REGISTRO DE ENLACE SUPERIOR	36 x 36 x 12 cm
REGISTRO SECUNDARIO	45 x 45 x 15 cm
REGISTRO DE TERMINACION DE RED	30 x 50 x 6 cm
REGISTRO DE PASO	10 x 16 x 4 cm
REGISTRO DE TDMA	6,4 x 6,4 x 4,2 cm



PROYECTO DE ICT PARA 10 VIVIENDAS EN XXXXX DE ZARAUZ-

2.2.B

INSTALACIONES PLANTA BAJA

INGENIERO DE TELECOMUNICACION ASESOR DEL PROYECTO

PROYECTO Nº :

VISADO CO.LT.

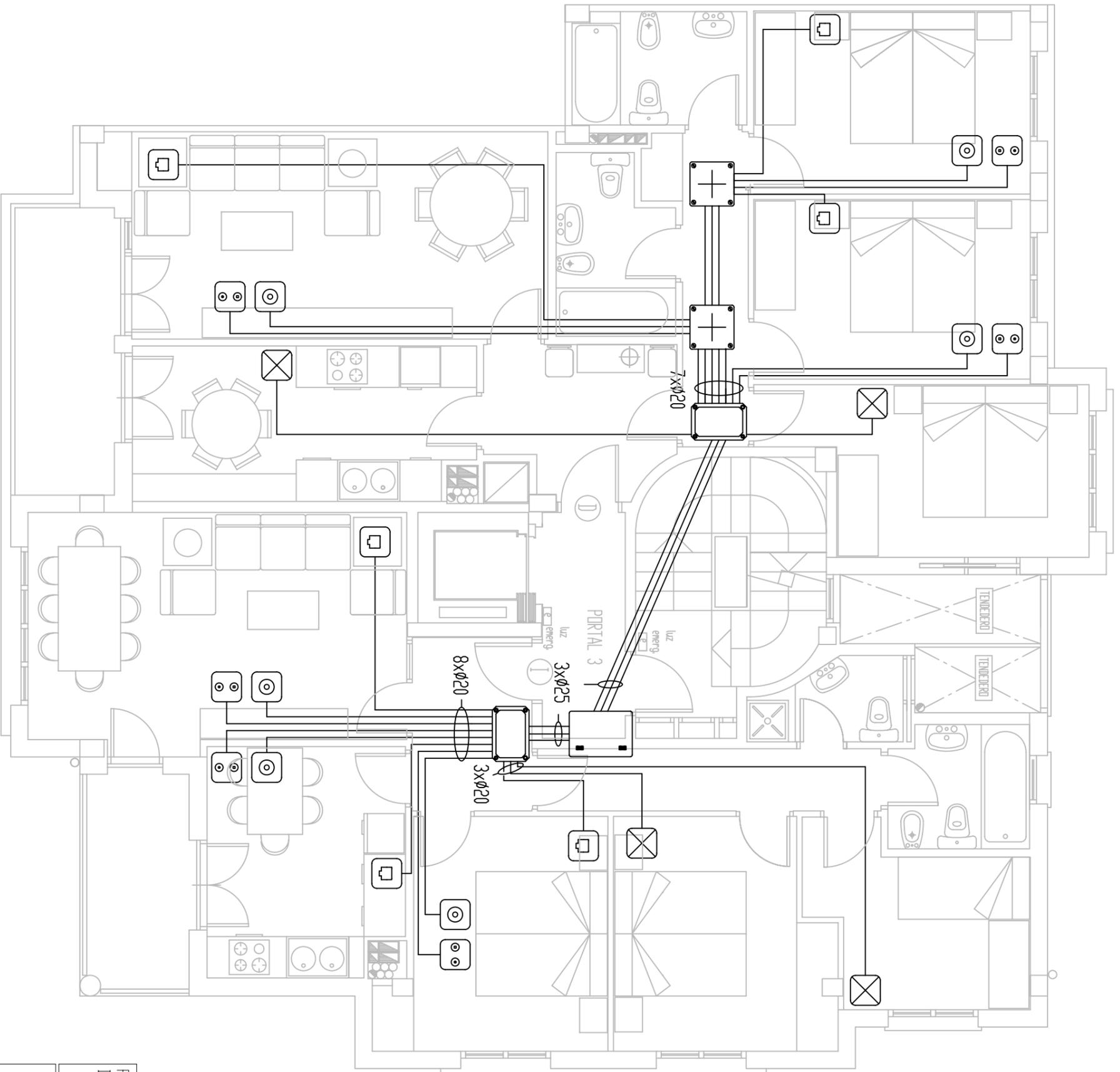
FECHA : Julio 2008

NOMBRE : XXXXXX

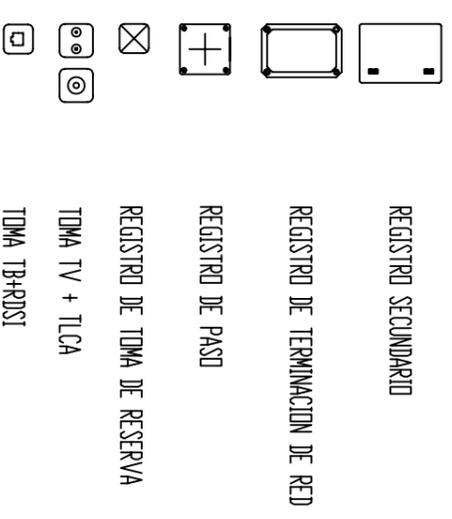
Edición 9ª

COLEGIADO Nº : C00000

Página dejada en blanco intencionadamente



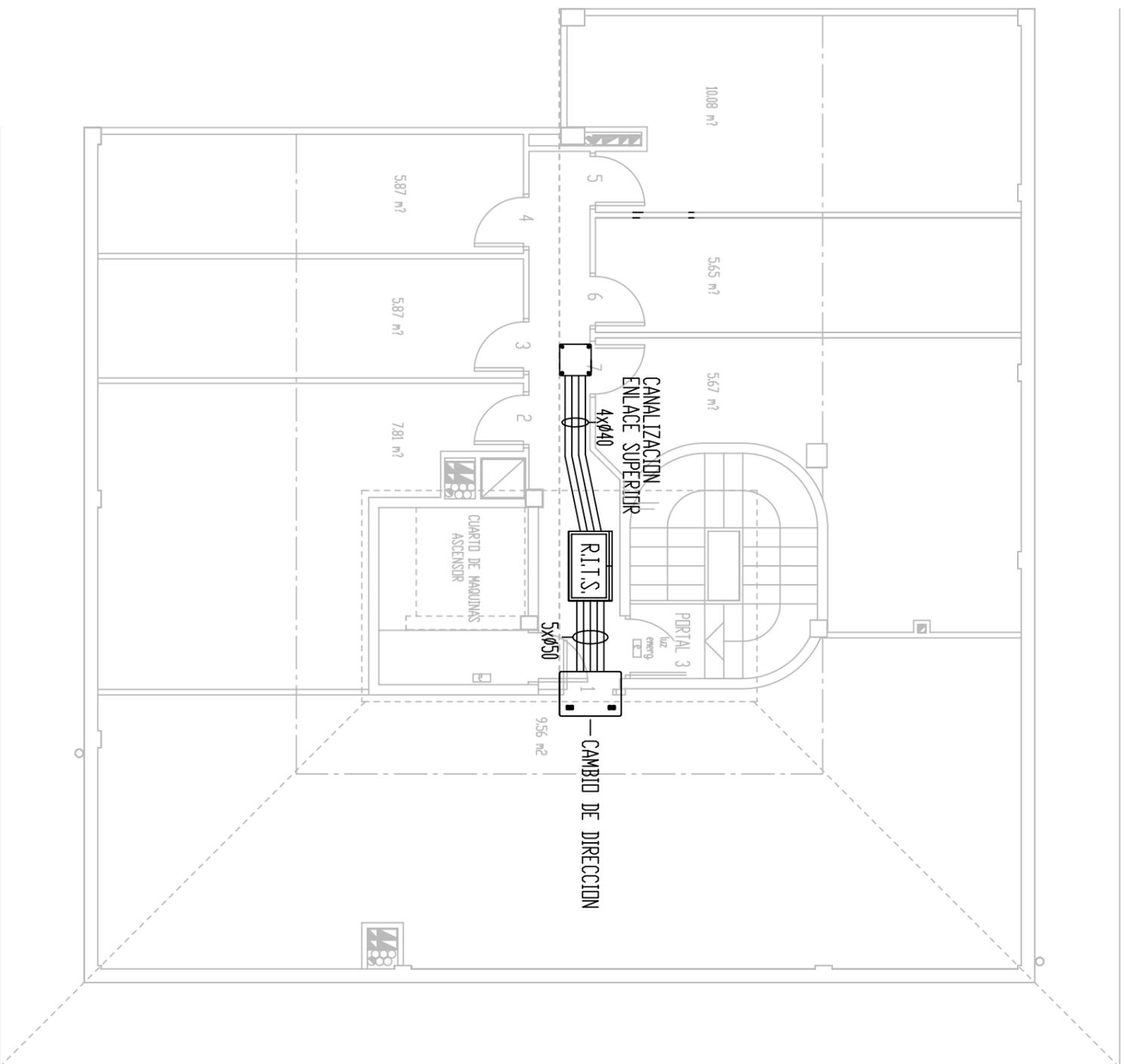
ELEMENTO	DIMENSIONES
ARQUETA DE ENTRADA	40 x 40 x 60 cm
CANALIZACION EXTERNA	4 x Ø 63 mm
CANALIZACION DE ENLACE INFERIOR	4 x Ø 40 mm
CANALIZACION DE ENLACE SUPERIOR	4 x Ø 40 mm
CANALIZACION PRINCIPAL	5 x Ø 50 mm
CANALIZACION SECUNDARIA	3 x Ø 25 mm
R.I.T.T. / R.I.T.S.	100 x 200 x 50 cm
REGISTRO DE ENLACE INFERIOR	45 x 45 x 12 cm
REGISTRO DE ENLACE SUPERIOR	36 x 36 x 12 cm
REGISTRO SECUNDARIO	45 x 45 x 15 cm
REGISTRO DE TERMINACION DE RED	30 x 50 x 6 cm
REGISTRO DE PASO	10 x 16 x 4 cm
REGISTRO DE TOMA	6,4 x 6,4 x 4,2 cm



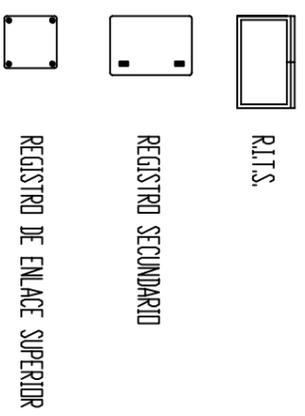
PROYECTO DE ICT PARA 10 VIVIENDAS EN XXXXX DE ZARAUTZ-
2.2.C
 INSTALACIONES PLANTA TIPO

INGENIERO DE TELECOMUNICACION AUTOR DEL PROYECTO
 PROYECTO N.º :
 FECHA : Julio 2008
 Edición 9ª
 VISADO COL.T.
 NOMBRE : XXXXXX
 COLEGIDAD N.º : C000000

Página dejada en blanco intencionadamente

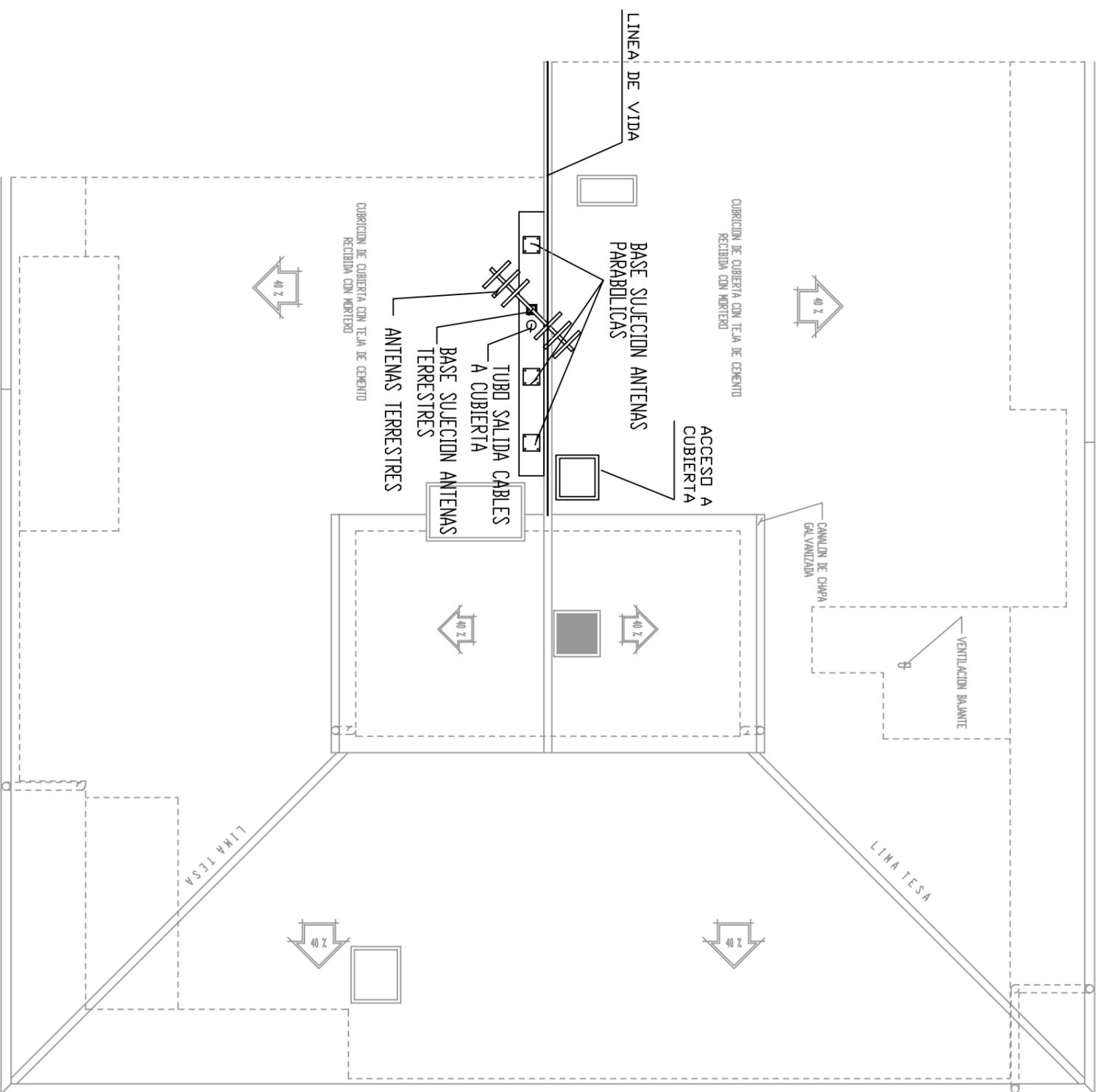


ELEMENTO	DIMENSIONES
ARQUETA DE ENTRADA	40 x 40 x 60 cm
CANALIZACION EXTERNA	4 x Ø 63 mm
CANALIZACION DE ENLACE INFERIOR	4 x Ø 40 mm
CANALIZACION DE ENLACE SUPERIOR	4 x Ø 40 mm
CANALIZACION PRINCIPAL	5 x Ø 50 mm
CANALIZACION SECUNDARIA	3 x Ø 25 mm
R.I.T. / R.I.T.S.	100 x 200 x 50 cm
REGISTRO DE ENLACE INFERIOR	45 x 45 x 12 cm
REGISTRO DE ENLACE SUPERIOR	36 x 36 x 12 cm
REGISTRO SECUNDARIO	45 x 45 x 15 cm
REGISTRO DE TERMINACION DE RED	30 x 50 x 6 cm
REGISTRO DE PASO	10 x 16 x 4 cm
REGISTRO DE TOMA	6,4 x 6,4 x 4,2 cm



INGENIERO DE TELECOMUNICACION AUTOR DEL PROYECTO		PROYECTO Nº :		VISOADO COLTI.
PROYECTO DE ICT PARA 10 VIVIENDAS EN XXXXX DE Z A R A U T Z-		2.2.F.1		
INGENIERO DE TELECOMUNICACION AUTOR DEL PROYECTO		PROYECTO Nº :		VISOADO COLTI.
NOMBRE : XXXXXX COLEGIADO Nº : C00000		FECHA : Julio 2008 Edición 9ª		
		INSTALACIONES PLANTA B. CUBIERTA		

Página dejada en blanco intencionadamente



PROYECTO DE ICT PARA 10 VIVIENDAS EN XXXXX
DE Z A R A U T Z-

2.2.F.2

INSTALACIONES PLANTA CUBIERTA

INGENIERO DE TELECOMUNICACION AUTOR DEL PROYECTO

PROYECTO N° :

VISADO C.O.I.T.

FECHA : Julio 2008

Edición 9ª

NOMBRE : XXXXXX
COLEGIADO N° : C00000

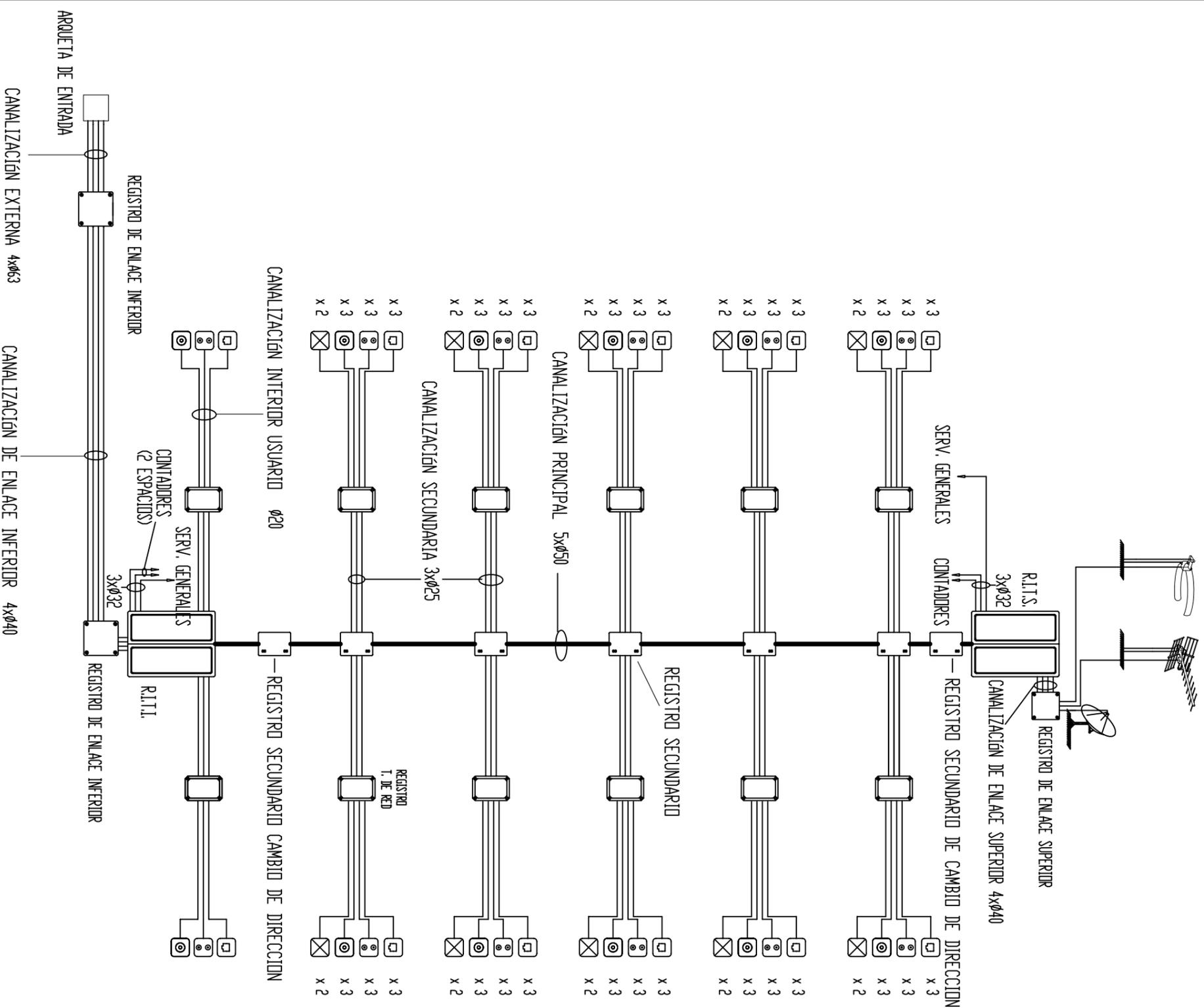
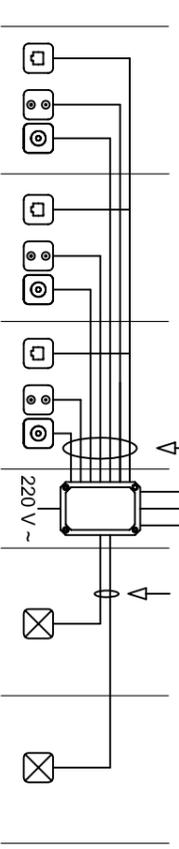
Página dejada en blanco intencionadamente

Detalle Canalizaciones Interiores de Usuario

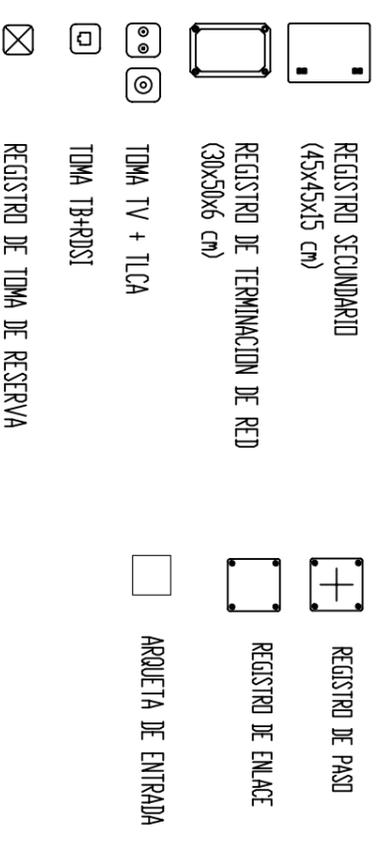
AI R. Sec.

3 estancias con las 3 BAT equipadas
Canalización de TB en árbol-rama
Ø20

2 estancias con tubo de reserva hasta el PAU
Ø25



ELEMENTO	DIMENSIONES
ARQUETA DE ENTRADA	40 x 40 x 60 cm
CANALIZACIÓN EXTERNA	4 x Ø 63 mm
CANALIZACIÓN DE ENLACE INTERIOR	4 x Ø 40 mm
CANALIZACIÓN DE ENLACE SUPERIOR	4 x Ø 40 mm
CANALIZACIÓN PRINCIPAL	5 x Ø 50 mm
CANALIZACIÓN SECUNDARIA	3 x Ø 25 mm
R.I.T.S. / R.I.T.S.	100 x 200 x 50 cm
REGISTRO DE ENLACE INTERIOR	45 x 45 x 12 cm
REGISTRO DE ENLACE SUPERIOR	36 x 36 x 12 cm
REGISTRO SECUNDARIO	45 x 45 x 15 cm
REGISTRO DE TERMINACION DE RED	30 x 50 x 6 cm
REGISTRO DE PASO	10 x 16 x 4 cm
REGISTRO DE TOMA	6,4 x 6,4 x 4,2 cm



PROYECTO DE ICT PARA 10 VIVIENDAS EN XXXXX DE Z A R A U T Z-

2.3.A

ESQUEMA DE INFRAESTRUCTURA

INGENIERO DE TELECOMUNICACION AUTOR DEL PROYECTO

PROYECTO Nº :

VISADO COLIT.

FECHA : Julio 2008

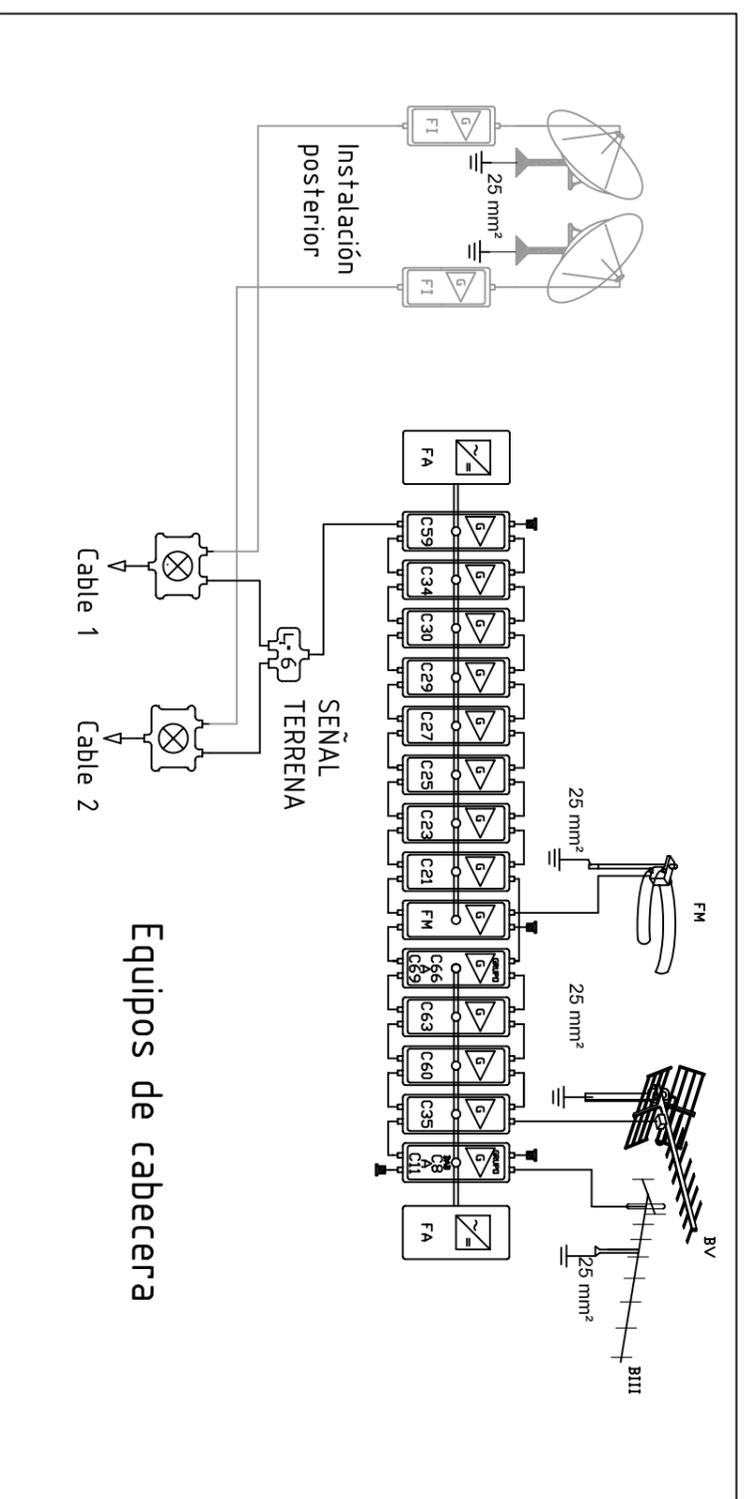
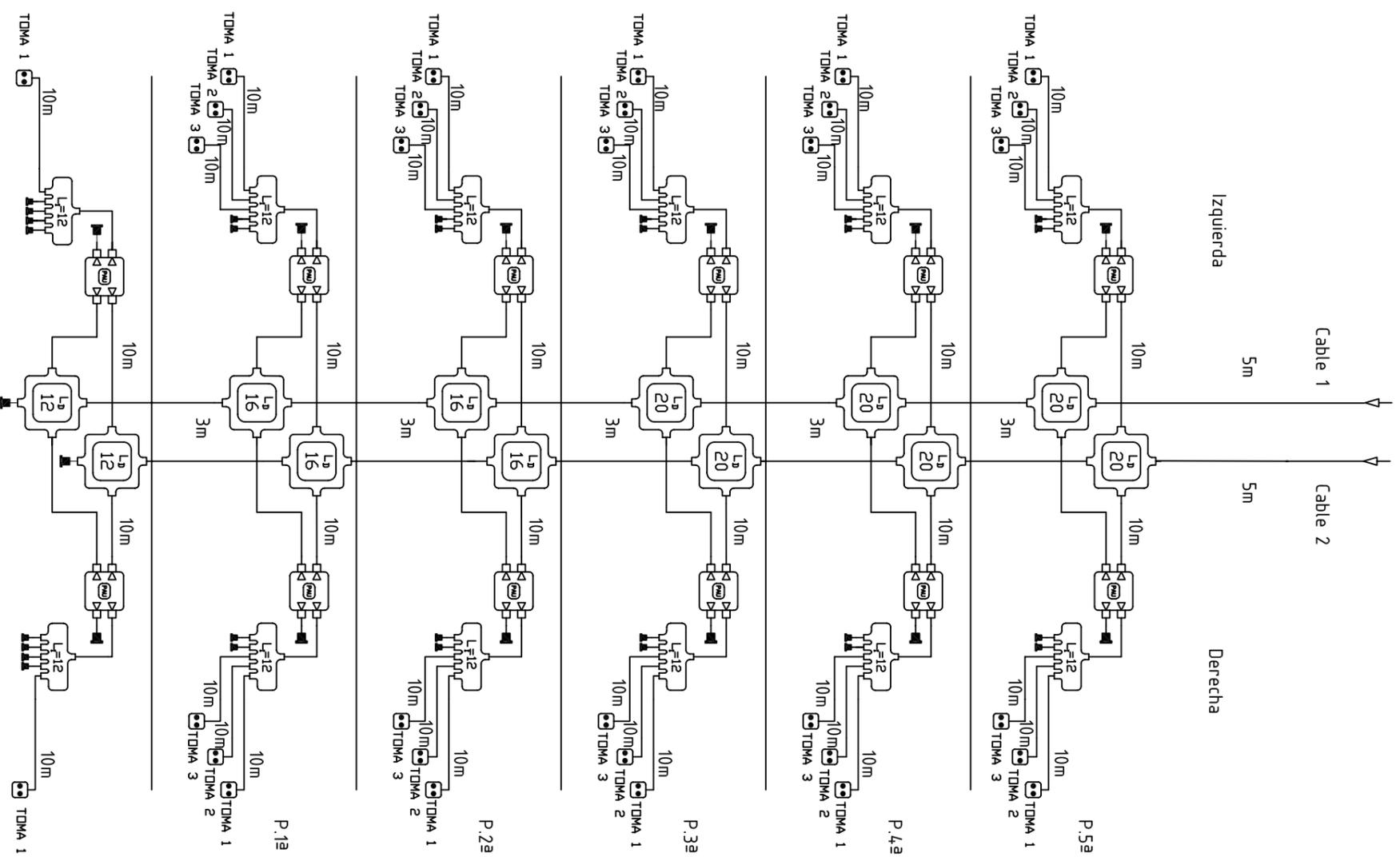
NOMBRE : XXXXXX

Edición 9ª

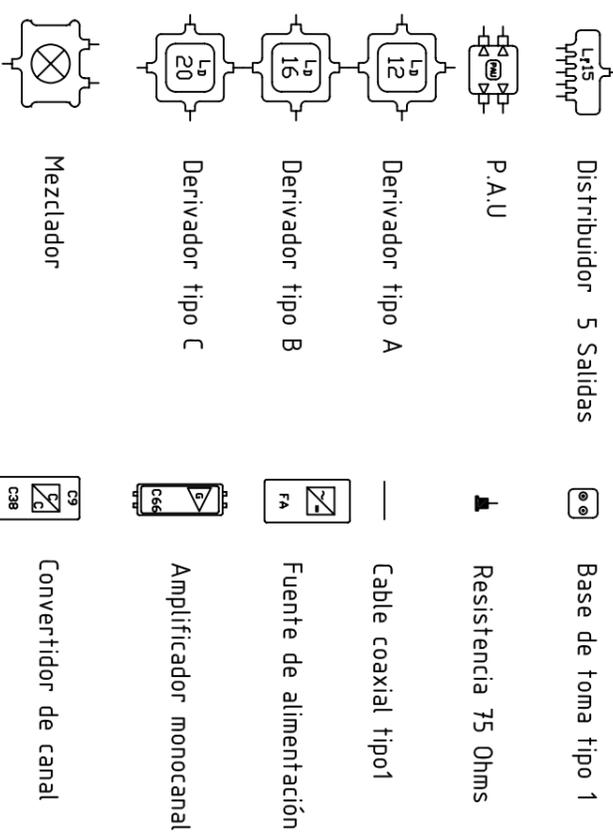
COLEGIADO Nº : C000000

Página dejada en blanco intencionadamente

De salida de
mezcladores de cabecera



Legenda



PROYECTO DE ICT PARA 10 VIVIENDAS EN XXXXX
DE Z A R A U T Z-

2.3.B

ESQUEMA DE RTV

INGENIERO DE TELECOMUNICACION AUTOR DEL PROYECTO

PROYECTO N.º :

VISADO CULT.

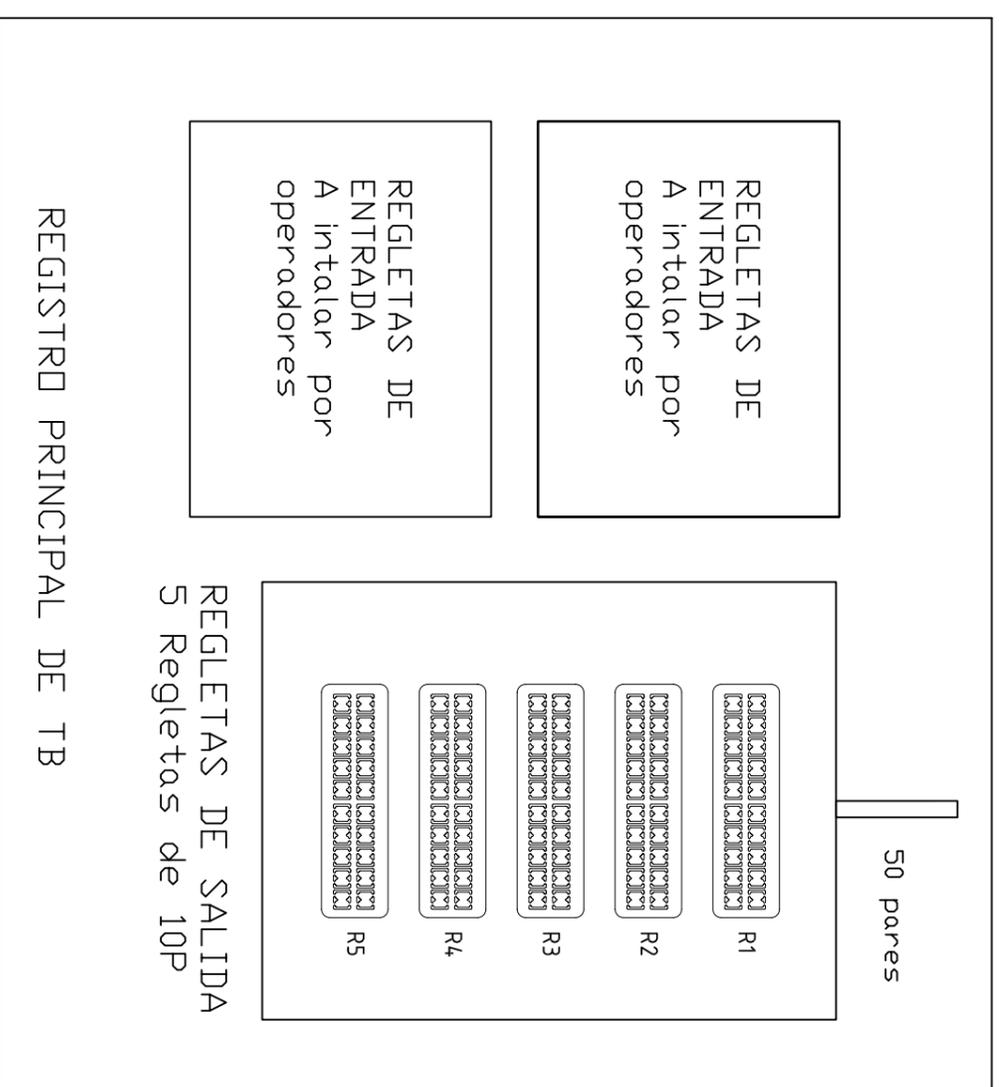
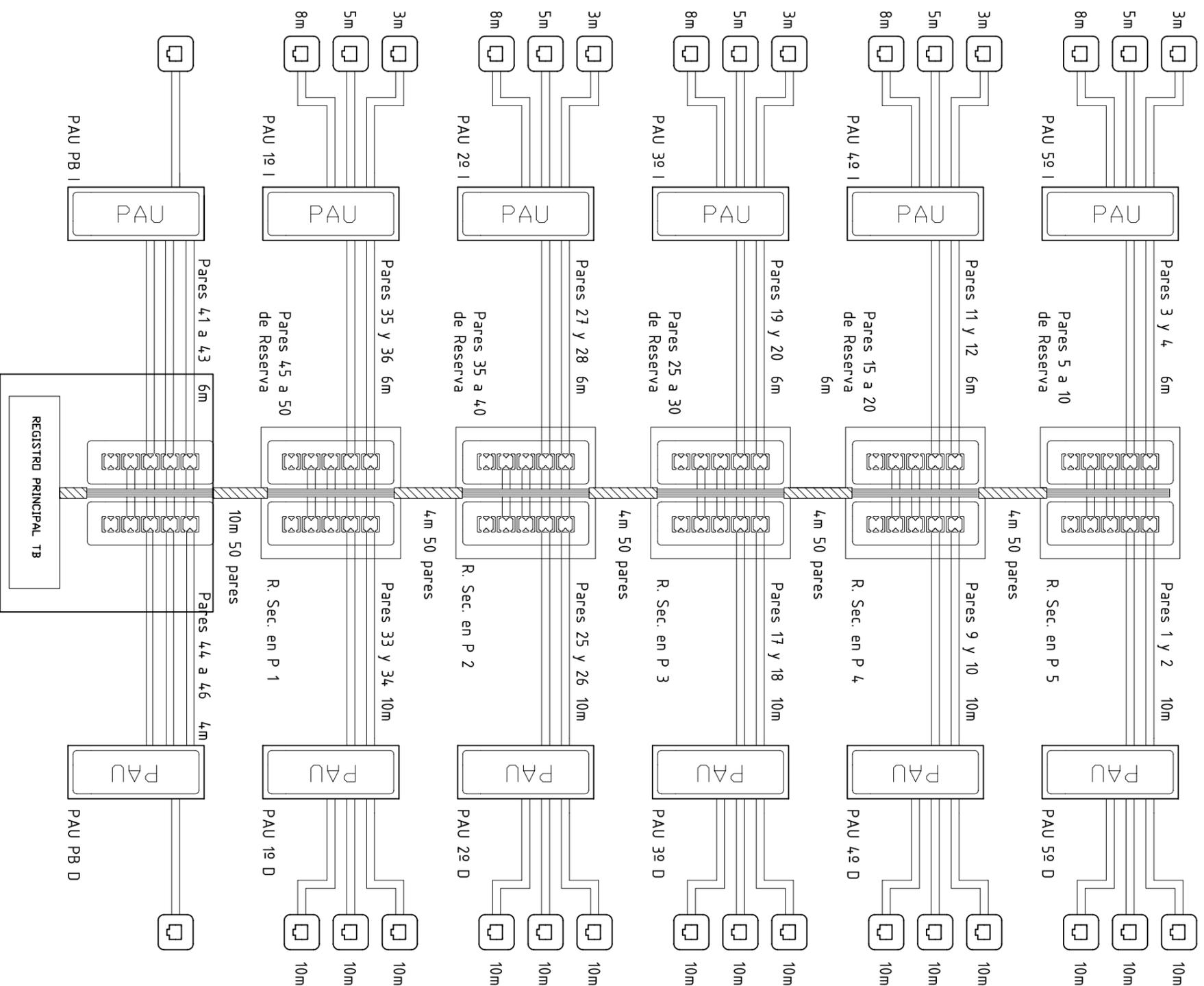
FECHA : Julio 2008

NOMBRE : XXXXXX

Edición 9ª

COLEGIADO N.º : C000000

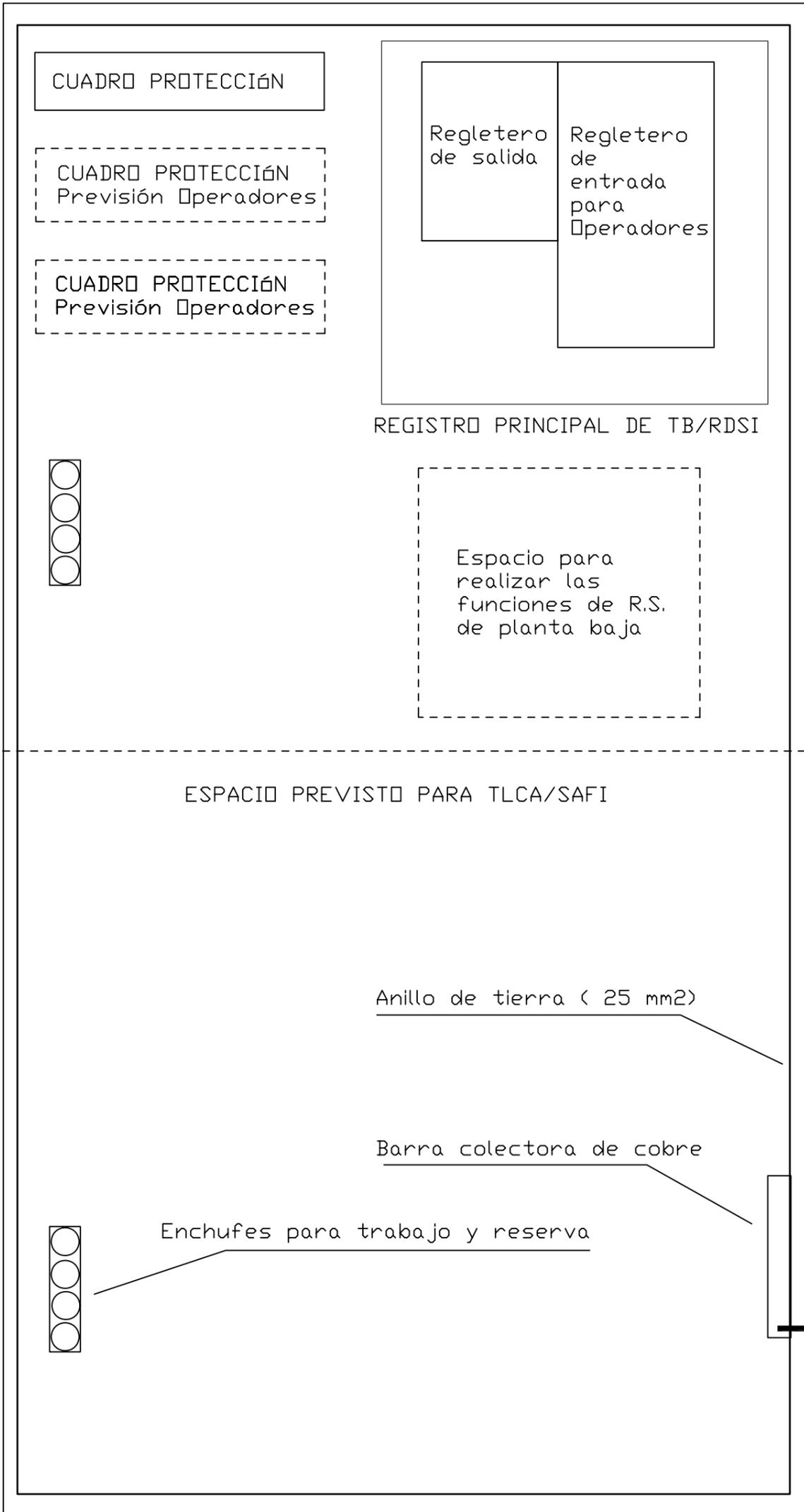
Página dejada en blanco intencionadamente



VIVIENDA	PLANTAS					BAJIA
	5ª	4ª	3ª	2ª	1ª	
D	1-2 (R1)	9-10 (R1)	17-18 (R2)	25-26 (R3)	33-34 (R4)	
I	3-4 (R1)	11-12 (R2)	19-20 (R2)	27-28 (R3)	35-36 (R4)	
RESERVA	5-8 (R1)	13-16 (R2)	21-24 (R3)	29-32 (R3-R4)	37-40 (R4)	47-50 (R5)
LOCAL 1						41-43 (R5)
LOCAL 2						44-46 (R5)

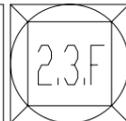
PROYECTO DE ICT PARA 10 VIVIENDAS EN XXXXX DE ZARAUZ-
 INGENIERO DE TELECOMUNICACION ATRIB DEL PROYECTO
 PROYECTO N.º :
 FECHA : Julio 2008
 Edición 9ª
 VISADO COLIT.
 23C
 ESQUEMA DE TB
 NOMBRE : XXXXXX
 COLEGIADO N.º : C00000

Página dejada en blanco intencionadamente



Tierra General Edificio o Tierra exclusiva

PROYECTO DE ICT PARA 10 VIVIENDAS EN XXXXX
DE Z A R A U T Z-



ESQUEMA RITI

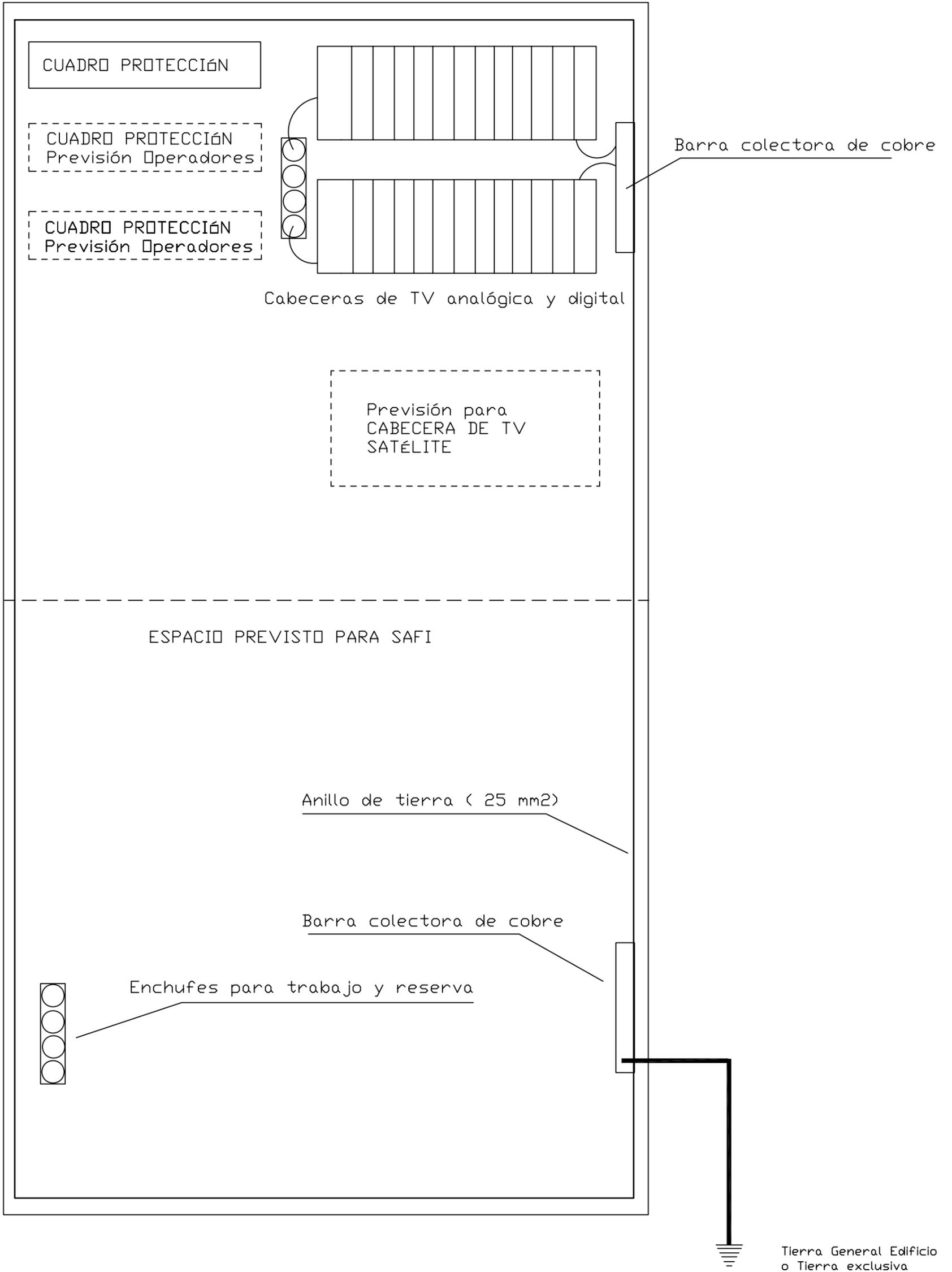
INGENIERO DE TELECOMUNICACION AUTOR DEL PROYECTO

NOMBRE : XXXXXX
COLEGIADO N° : C00000

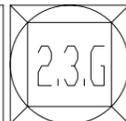
PROYECTO N° :
FECHA : Julio 2008
Edición 9ª

VISADO C.O.I.T.

Página dejada en blanco intencionadamente



PROYECTO DE ICT PARA 10 VIVIENDAS EN XXXXX
DE ZARAUTZ.-



ESQUEMA RITS

INGENIERO DE TELECOMUNICACION AUTOR DEL PROYECTO

PROYECTO Nº :

VISADO C.O.I.T.

FECHA : Julio 2008

NOMBRE : XXXXXX
COLEGIADO Nº : C00000

Edición 9ª

Página dejada en blanco intencionadamente

CUARTO DE CONTADORES

ESPACIO PARA 2 CONTADORES

DESDE CONTADORES A C. SERV. GENERALES A DETERMINAR POR EL INSTALADOR

I. GENERAL AUTOMATICO
 I. Magnetotermico
 230/400 Vca
 In=25 A
 Corte 6kA

I. DIF.
 40 A. $\Delta I=300$ mA
 Corte 6 kA
 (50-60) Hz

EN PORTAL
 En cuadro de servicios generales

2 TUBOS $\phi 32$ mm a RITS

2 TUBOS $\phi 32$ mm a RITI

Cable de Tierra 25mm²
 A soporte de antenas

2x6+T mm² Cu
 Cables 750 V.
 Tubo $\phi 32$ mm

2x6+T mm² Cu
 Cables 750 V.
 Tubo $\phi 32$ mm

CUADRO EN RITS

I. GENERAL AUTOMATICO
 I. Magnetotermico
 230/400 Vca
 In=25 A
 Corte 4.5 kA

I. DIF.
 25 A. $\Delta I=300$ mA
 Corte 4.5 kA
 (50-60) Hz

I. MAG.
 10 A.
 Corte 4.5 kA

I. MAG.
 16 A.
 Corte 4.5 kA

I. MAG.
 16 A.
 Corte 4.5 kA

2x2,5+T mm² Cu
 Cables 750 V.
 Tubo $\phi 16$ mm

2x2,5+T mm² Cu
 Cables 750 V.
 Tubo $\phi 16$ mm

2x2,5+T mm² Cu
 Cables 750 V.
 Tubo $\phi 16$ mm

Alumbrado

2 Enchufes
 Cabecera RTV

2 Enchufes

BARRA COLECTORA EN RITS

REGLETERO PARA CONEXION A TIERRA

RITS

Cable de Tierra 25mm²

CUADRO EN RITI

I. GENERAL AUTOMATICO
 I. Magnetotermico
 230/400 Vca
 In=25 A
 Corte 4.5 kA

I. DIF.
 25 A. $\Delta I=300$ mA
 Corte 4.5 kA
 (50-60) Hz

I. MAG.
 16 A.
 Corte 4.5 kA

I. MAG.
 10 A.
 Corte 4.5 kA

2x2,5+T mm² Cu
 Cables 750 V.
 Tubo $\phi 16$ mm

2x2,5+T mm² Cu
 Cables 750 V.
 Tubo $\phi 16$ mm

2 Enchufes

Alumbrado

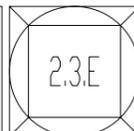
BARRA COLECTORA EN RITI

REGLETERO PARA CONEXION A TIERRA

RITI

Tierra General Edificio
 o Tierra exclusiva

PROYECTO DE ICT PARA 10 VIVIENDAS EN XXXXX
 DE ZARAUTZ.-



ESQUEMA DE INSTALACION ELECTRICA EN RECINTOS

INGENIERO DE TELECOMUNICACION AUTOR DEL PROYECTO

PROYECTO N :

VISADO C.O.I.T.

FECHA : Julio 2008

Edición 9ª

NOMBRE : XXXXXX
 COLEGIADO N° : C00000

Página dejada en blanco intencionadamente



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación

PROYECTO GUÍA DE ICT
PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES que deben ser tenidas en cuenta en la redacción de este apartado de los proyectos de ICT

Este apartado, al igual que el resto de los que constituyen el documento, debe particularizarse para cada obra concreta de acuerdo con el contenido específico de los demás apartados: Memoria, Planos y Presupuesto. No es admisible la redacción de un Pliego de condiciones "universal" válido para cualquier Proyecto.

Tiene por objeto fijar las características técnicas de los materiales y equipos empleados para la ejecución del proyecto, así como las características y peculiaridades de la instalación que el proyectista determine deben cumplirse o las recomendaciones específicas que deben ser tenidas en cuenta en cada caso. En especial, se describirá la forma de acceder a la cubierta para la realización de las actividades de instalación y mantenimiento de los sistemas de captación y si ello es posible desde el interior del edificio, a través de zona común o de zona privativa, o por el exterior del edificio, describiendo, en su caso, las servidumbres que se crean.

En el apartado de Condiciones Particulares se indicarán los requisitos mínimos que deben cumplir los elementos que componen la instalación, así como las condiciones que no estén definidas en el Reglamento o las que sean más estrictas que las indicadas en el mismo.

También se describirán, en su caso, en el apartado anterior, la utilización de los elementos no comunes del edificio (servidumbres). En particular, se describirá la servidumbre de paso que sea necesario constituir cuando el acceso a la cubierta no pueda realizarse por zona común.

En el apartado de Condiciones Generales se relacionarán las normas y disposiciones legales que sean de aplicación, de conformidad con lo establecido en el apartado 3.2 del Anexo I de la Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo.

De acuerdo a lo indicado en el punto anterior, se describirán los riesgos que concurren al ejecutar la instalación y el posterior mantenimiento de cada uno de los elementos que constituyen la ICT, para que los profesionales responsables sean capaces de realizar una correcta evaluación de dichos riesgos, con el objetivo de alcanzar las mayores cuotas posibles de seguridad y prevención de riesgos laborales, de manera que se descarten soluciones que, aún siendo válidas desde un punto de vista estrictamente técnico y atractivas desde un punto de vista económico, no resulten las más apropiadas desde un punto de vista de seguridad. Partiendo del principio de que no existen dos edificaciones iguales se deben condicionar las soluciones técnicas a la consecución de la mayor seguridad posible, tanto durante la realización de las instalaciones, como durante el posterior mantenimiento de las mismas. Cuando sea apropiado, el proyectista debe asumir la responsabilidad de inducir los cambios necesarios en los trabajos de otros profesionales que intervengan en las obras para que los riesgos inherentes a la ejecución de las instalaciones que proyecta queden minimizados. A tal fin y, en cualquier caso de manera conforme a la legislación vigente, los proyectos de ICT deberán incorporar de manera clara y precisa los aspectos y directrices concretos que sirvan de guía y apoyo para el desarrollo de los trabajos tanto del proyectista de la obra arquitectónica como del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra y del Director de la Ejecución de la misma.

3. PLIEGO DE CONDICIONES.

3.1 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE LOS MATERIALES.

Ya se ha comentado en la Memoria de este Proyecto que éste afecta a los sistemas de telecomunicación y las redes que permiten la correcta distribución de las señales hasta las viviendas o locales del inmueble.

La captación y adaptación de señales de Radiodifusión sonora y TV por satélite no son objeto de este Proyecto. Sí lo es su distribución. Por este motivo se ha calculado el tamaño de parábolas para instalar su estructura de amarre en el edificio.

Se ha diseñado la Red de Distribución teniendo en cuenta los requisitos técnicos establecidos en el Reglamento de ICT para que estas señales puedan ser recibidas cuando la propiedad del inmueble lo decida.

A) Radiodifusión sonora y televisión.

a) Características de los sistemas de captación.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Punto 4.2.

Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

El conjunto para la captación de servicios de televisión terrestre, estará compuesto por las antenas, torreta, mástil, y demás sistemas de sujeción de antena necesarios para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrestres difundidas por entidades con título habilitante, indicadas en el apartado 1.2.A.b. de la memoria.

1) Antenas.

Las características de las antenas serán al menos las siguientes:

- **FM:** Tipo omnidireccional
ROE < 2
Carga al viento (150 Km/h): < 40 Newtons
- **VHF (DAB):** antena para los canales 8 a 11 de las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	> 8 dB
ROE	<2
Relación D/A	>15dB
Carga al viento (150Km/h)	< 60 Newtons

- **UHF:** antena para los canales 21 al 69 (UHF) de las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	>12 dB (UHF)
Angulo de apertura horizontal	<40°
Angulo de apertura vertical	<50°
ROE	<2
Relación D/A	>25 dB
Carga al viento (150Km/h)	< 100 Newtons

Las antenas deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente.

2) Elementos de sujeción de las antenas para televisión terrestre.

En este caso se utilizará un conjunto torreta- mástil para el soporte de estas antenas..

La torreta, de base triangular, equilátera, de 18 cm de lado, estará construida con 3 tubos de acero de \varnothing 20 mm y 2 mm de espesor de pared, unidos por varillas de acero de \varnothing 6 mm, y su placa base con tres pernos de sujeción, se anclará en una zapata de hormigón que formará cuerpo único con la cubierta del edificio en el punto indicado en el plano de la misma.

Se utilizará un mástil para la colocación de las antenas, que será un tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondo de \varnothing 40 mm y 2 mm de espesor.

Sobre este mástil se situarán, únicamente, las antenas aquí especificadas y no podrá colocarse sobre el conjunto torreta- mástil ningún otro elemento mecánico sin la autorización previa de un proyectista o del Director de Obra de ICT, caso en que este existiese.

Para otros detalles sobre la fijación de la torreta y el mástil así como de sus conexiones véase el punto 3.1.F.a.1) de este pliego de condiciones.

Los mástiles, tubos de mástiles y los elementos anexos: soportes, anclajes, etc. deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos y, 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.

3) Elementos de sujeción de las antenas para televisión por satélite.

Aunque en este Proyecto no está prevista la instalación inicial de la televisión por satélite, es necesario dejar hechas las previsiones para la posterior instalación de las parábolas.

Para la sujeción de las antenas se construirá una zapata de hormigón, que formará cuerpo único con el forjado de la cubierta, y sobre la que se instalarán dos placas base de anclaje, de forma cuadrada de 25 cm de lado, cada una mediante 4 pernos de sujeción a la zapata, de 16 mm. de diámetro. La distancia entre la ubicación de ambas placas base será de 1,5 m., mínimo, para permitir la orientación de las antenas. El punto exacto de su ubicación será objeto de la dirección de obra para evitar que se puedan producir sombras electromagnéticas entre los distintos sistemas de captación.

La zapata de hormigón sobresaldrá 10 cm. del tejado. Sus dimensiones y composición serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos, calculados según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, serán para una velocidad del viento de 150 Km/hora los siguientes:

COMENTARIO

Deberán facilitarse al Arquitecto los datos referentes a las antenas y sus esfuerzos para que pueda proceder al cálculo de las zapatas.

Esfuerzo horizontal: 2328 N.

Esfuerzo vertical: 1549 N.

Momento: 3399 N. x m.

4) Acceso a cubierta de la edificación.

COMENTARIO

Deberá consultarse con el arquitecto la ubicación de la salida de acceso a la cubierta del edificio, necesaria para los trabajos de instalación y posterior mantenimiento de los sistemas de captación de RTV.

En el caso de que este acceso a cubierta deba hacerse a través de elementos no comunes de la edificación, además de cumplimentar debidamente el apartado 3.1.E de este Pliego de Condiciones, el proyectista incluirá en este apartado el siguiente texto:

“El promotor extenderá la servidumbre establecida para el acceso a cubierta, no solo para la instalación de los elementos de la ICT situados en ella, sino también para el mantenimiento y reparación de los mismos.”

En el plano 2.2.F.2, Instalaciones Planta Cubierta, se muestra la ubicación de los sistemas de captación de RTV terrestre y de satélite, y la ubicación de la salida de acceso a la misma desde el interior de la edificación.

El acceso a la cubierta del edificio para la realización de los trabajos de instalación y posterior mantenimiento de los elementos de captación de señales de RTV se hará mediante una escala fija, a través de la salida existente en la cubierta.

b) Características de los elementos activos.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Punto 4.3.

Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, publicado por el COIT.

Los equipos amplificadores para la radiodifusión terrestre serán monocanales y de grupo, tanto para los canales analógicos como para los digitales. Para los canales analógicos adyacentes a los digitales se utilizarán monocanales selectivos. Todos ellos con separación de entrada en Z y mezcla de salida en Z, serán de ganancia variable y tendrán las siguientes características:

Tipo	FM	UHF monocanal	UHF monocanal selectivo	UHF monocanal digital	UHF de grupo	VHF de grupo
Banda cubierta	88-108 Mhz	1 canal UHF	1 canal UHF	1 canal UHF digital	C66-69 UHF	C8- 11

		analógico	analógico		digital	
Nivel de salida máximo	>120 dB μ V	>120 dB μ V (*)	>120 dB μ V (*)	>110 dB μ V (**)	>114 dB μ V (**)	>100 dB μ V (**)
Ganancia mínima	55 dB	55 dB	55 dB	55 dB	55 dB	55 dB
Margen de regulación de la ganancia	>20 dB	> 20 dB	> 20 dB	> 20 dB	> 20 dB	> 20 dB
Figura de ruido máxima	9 dB	9 dB	9 dB	9 dB	9 dB	9 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	>10 dB	>10 dB	>10 dB	>10 dB	>10 dB	>10 dB
Rechazo a los canales n +/- 1	----	----	>15 dB	----	----	----
Rechazo a los canales n +/- 2	----	>25 dB	>50 dB	>25 dB	>25 dB	>25 dB
Rechazo a los canales n +/- 3	----	>50 dB	>50 dB	>50 dB	>50 dB	>50 dB

(*) Para una relación S/I > 56 dB en la prueba de intermodulación de tercer orden con dos tonos.

(**) Para una relación S/I > 35 dB en la prueba de intermodulación de tercer orden con dos tonos.

COMENTARIO

Si hay canales digitales adyacentes a canales analógicos, especificar un rechazo a los canales n +/- 1 de 15 dB y a los canales n +/- 2 de 50 dB para los amplificadores monocanales analógicos (amplificadores selectivos, también denominados de canales adyacentes).

c) Características de los elementos pasivos.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Punto 4.4.

Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Mezclador.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Punto 3.2.

Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Los mezcladores intercalados para permitir la mezcla de la señal de la cabecera terrestre con la de satélite, tendrán las siguientes características:

Tipo	1
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz
Pérdidas inserción máximas V/U	4 +/- 0.5 dB

Pérdidas inserción máximas FI	4 +/- 0.5 dB
Impedancia	75 Ω
Rechazo entre entradas	>20 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	>10 dB

Derivadores.

Tipo	A	B	C
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz
Nº de salidas	2	2	2
Pérdidas de deriv. típicas V/U	12 +/- 0.5 dB	16 +/- 0.5 dB	20 +/- 0.5 dB
Pérdidas de deriv. típicas FI	12 +/- 0.5 dB	16 +/- 0.5 dB	20 +/- 0.5 dB
Pérdidas de inserc. típicas V/U	2 +/- 0.25 dB	1,6 +/- 0.25 dB	1 +/- 0.25 dB
Pérdidas de inserc. típicas FI	3,5 +/- 0.25 dB	2 +/- 0.25 dB	2 +/- 0.25 dB
Desacoplo derivación-entrada	26 dB	30 dB	35 dB
Aislamiento entre derivaciones			
40-300 MHz	38 dB	38 dB	38 dB
300-950 MHz	30 dB	30 dB	30 dB
950-2150 MHz	20 dB	20 dB	20 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

Distribuidores.

Tipo	1	2
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz
Nº de salidas	2	5
Pérdidas de distribución típicas V/U	5 +/- 0.25 dB	10 +/- 0.25 dB
Pérdidas de distribución típicas FI	5 +/- 0.25 dB	11 +/- 0.25 dB
Desacoplo entrada-salida	>15 dB	>15 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω

Cables.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Punto 5.

Impedancia característica	75 Ω
Diámetro exterior	7 mm.
Velocidad relativa de propagación	En ningún caso será inferior a 0.7
Pérdidas de retorno	>14 dB

Apantallamiento:

El cable coaxial utilizado deberá estar convenientemente apantallado y cumplir lo dispuesto en las normas UNE-EN 50083, UNE-EN 50117-5 (para instalaciones interiores), y UNE-EN 50117-6 (para instalaciones exteriores).

Los cálculos están basados en un cable con las atenuaciones típicas siguientes:

Atenuación 50 Mhz	4 dB/100 m
Atenuación 100 Mhz	6 dB/100 m
Atenuación 500 Mhz	16.5 dB/100 m
Atenuación 800 Mhz	18.5 dB/100 m
Atenuación 1000 Mhz	20.5 dB/100 m

Atenuación 1500 Mhz	26 dB/100 m
Atenuación 2150 Mhz	32 dB/100 m

La atenuación del cable empleado no superará en ningún caso estos valores, ni será inferior al 20% de los valores indicados.

En cualquier punto de la red se cumplirán las características de transferencia que a continuación se indican:

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15-862 MHz	950-2150 MHz
Impedancia	Ohmios	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	≥10	≥ 6

Punto de Acceso al Usuario.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Puntos 2.3.4, 3.3 y 3.4.

Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Este elemento debe permitir la interconexión entre cualquiera de las dos terminaciones de la red de dispersión con cualquiera de las posibles terminaciones de la red interior del domicilio al usuario. Esta interconexión se llevará a cabo de una manera no rígida y fácilmente seccionable.

El punto de acceso a usuario debe cumplir las características de transferencia que a continuación se indican:

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		5-862 MHz	950-2150 MHz
Impedancia	Ohmios	75	75
Pérdidas de inserción	dB	<1	<1
Pérdidas de retorno	dB	≥10	≥10

Bases de acceso de terminal.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Punto 2.3.5.

Tendrán las siguientes características:

Tipo	1
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz
Pérdidas de derivación V/U	2 +/- 0,5 dB
Pérdidas de derivación FI	3,5 +/- 0.5 dB
Impedancia	75 Ω
Pérdidas de retorno	>10 dB

Cualquiera que sea la marca de los materiales elegidos, las atenuaciones por ellos producidas en cualquier toma de usuario, no deberán superar los valores que se obtendrían si se utilizasen los indicados en éste y en anteriores apartados.

Estos materiales deberán permitir el cumplimiento de las especificaciones relativas a desacoplos, ecos y ganancia y fase diferenciales, además del resto de especificaciones relativas a calidad

calculadas en la memoria y cuyos niveles de aceptación se recogen en el apartado 4.5 del ANEXO I, del Reglamento de ICT.

El cumplimiento de estos niveles será objeto de la dirección de obra y su resultado se recogerá en el correspondiente cuadro de mediciones en la certificación final.

Distribución de señales de televisión y radiodifusión sonora por satélite.

Ver R.D. 401/2003. Anexo I. Punto 4.2.2.

Si se instala el conjunto para la captación de servicios digitales por satélite de dos plataformas a través de los satélites HISPASAT y ASTRA, estará constituido por los elementos que se especifican a continuación:

Cada una de las dos unidades externas estará compuesta por una antena parabólica y un conversor (LNB). Sus características serán:

Unidad externa para recibir las señales del satélite HISPASAT.

Diámetro de la antena	90 cm
Figura de ruido del conversor	<0.75 dB
Ganancia del conversor	>55 dB
Impedancia de salida	75 Ω

Unidad externa para recibir las señales del satélite ASTRA.

Diámetro de la antena	120 cm
Figura de ruido del conversor	<0.75 dB
Ganancia del conversor	>55 dB
Impedancia de salida	75 Ω

Amplificador de FI.

Los amplificadores conectados a los conversores poseerán las siguientes características:

Nivel de salida máxima (*)	118 dB μ V
Banda cubierta	950-2150 MHz
Ganancia mínima	40 dB
Margen de regulación de la ganancia	>10 dB
Figura de ruido máxima	10 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	>10 dB

(*) Para una relación S/I > 18 dB en la prueba de intermodulación de tercer orden con dos tonos

B) Telefonía disponible al público.

Será responsabilidad de la propiedad del inmueble el diseño e instalación de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario de este servicio

a) Características de los cables.

Ver R.D. 401/2003. Anexo II. Puntos 5.1 y 6.1.

COMENTARIO.

En cada proyecto se indicarán los tipos de cables que se utilizan en cada red por lo que lo que sigue a continuación es de aplicación específica este proyecto debiendo adecuarse su texto a cada caso. En el caso de viviendas unifamiliares los apartados sombreados en gris deben adecuarse a lo requerido en el reglamento

Cables de un par.

Se utiliza en la red interior de usuario.

El cable de un par se podrá utilizar también en la red de distribución (caso de edificio con un número de pares menor o igual a 30).

El cable de 1 par estará formado por dos conductores de cobre electrolítico puro de 0,5 mm de \varnothing con una cubierta formada por una capa continua de plástico de características ignífugas.

Cable de dos pares.

El cable de dos pares se utiliza en la red de dispersión.

El cable de 2 pares estará formado por dos pares trenzados de cobre electrolítico puro de 0,5 mm de \varnothing con una cubierta formada por una capa continua de plástico de características ignífugas.

Cables multipares.

Se utiliza en la red de distribución.

Estará formado por pares trenzados con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,5 mm de diámetro, aislado con una capa continua de plástico coloreada según código de colores, lisa con una cubierta formada por una cinta de aluminio y una capa continua de plástico de características ignífugas.

En el caso de este proyecto el cable utilizado es de capacidad y diámetro exterior :

Nº de pares	Diámetro máximo (mm)
50	21

b) Características de las regletas.

Ver R.D. 401/2003. Anexo II. Puntos 2.5, 5.2, 5.3 y 6.2.

Punto de Interconexión.

Están constituidas por un bloque de material aislante provisto de 10 pares de terminales. Cada uno de estos terminales tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permite el conexionado de los cables de acometida interior o de los puentes.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, realizándose la conexión mediante herramienta especial. Deben tener la posibilidad de medir, al menos hacia ambos lados, sin levantar las conexiones.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos debe ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la Norma UNE 2050-2-11.

Punto de Distribución.

Estarán constituidas por un bloque de material aislante provisto de 5 pares de terminales. Tienen un lado preparado para conectar los conductores de cable de Red de distribución, y el otro lado los cables de la Red de dispersión.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, realizándose la conexión mediante herramienta especial o sin ella.

Estas regletas se fijarán, con tornillos, a la placa de material aislante situada en la parte trasera del Registro Secundario.

Tendrán la facilidad de medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos debe ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la Norma UNE 2050-2-11.

Punto de acceso al Usuario (PAU).

El PAU se configurará utilizando un equipo que, en lo relativo a sus características técnicas, cumpla lo dispuesto en el Anexo I (apartado 1.B) del Real Decreto 2304/1994 de 2 de diciembre.

Con carácter práctico satisfacen dicha funcionalidad los equipos similares a los utilizados por Telefónica y conocidos como PTR o bien PAU's comercializados por diferentes fabricantes SIEMPRE QUE CUMPLAN LO INDICADO EN EL PÁRRAFO PRIMERO:

En el PAU se conectará, por un lado el cable de DOS pares que constituye la red de dispersión y por el otro los cables de UN par de la red interior.

Esta conexión se realizará según sea una línea o las dos líneas las que tengan servicio y la asignación que se quiera hacer de las mismas a las BAT's.

Base de Acceso Terminal (BAT).

Ver R.D. 401/2003. Anexo II. Puntos 2.5, y 5.3.

La BAT de tipo empotrable estará dotada de conector hembra tipo Bell de 6 vías, que cumpla lo especificado en el RD 1376/1989, de 27 de octubre (B.O.E. del 15.11.89).

C) Infraestructuras.

a) Características de las arquetas.

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Puntos 4.1, 5.1, 6.1 y 6.3.

Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT"

Será preferentemente de hormigón armado o de otro material siempre que soporten las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno.

La tapa será de hormigón armado o fundición.

Dispondrá de cierre de seguridad y de dos puntos para el tendido de cables, situados a 15 cm. por encima del fondo, en paredes opuestas a las entradas de conductos, que soporten una tracción de 5kN. Se presumirán conformes las tapas que cumplan lo especificado en la norma UNE EN 124 para la Clase B 125, con una carga de rotura superior a 125 kN. Deberán tener un grado de protección IP 55.

Su ubicación final, objeto de la dirección de obra, será la prevista en el **plano 2.2.B**, salvo que por razones de conveniencia los operadores de los distintos servicios y el promotor propongan otra alternativa que se evaluará.

b) Características de las canalizaciones.

1) Características de la canalización externa

(si procede)

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Puntos 4.2, 4.3, 4.4, 4.7, 4.8, 5.2, 5.3, 5.4, 5.7, 5.9, 5.12, y 6.2.

Se incluye referencia a las canalizaciones de enlace, principal principal secundaria e interior de usuario según indicaciones recibidas de la SETSI.

La canalización externa está formada por tubos de 63 mm de diámetro exterior que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, debiendo ser de pared interior lisa .

Estos tubos se colocarán en el interior de una zanja excavada entre la arqueta y el pasamuros de entrada. La profundidad y anchura de la zanja son las que corresponden a las dimensiones de la arqueta utilizada. Los tubos que constituyen esta canalización deben discurrir horizontalmente desde las perforaciones de la arqueta para la entrada de los tubos, hasta el pasamuros de la vivienda. Para ello deberá conocerse la ubicación de las perforaciones según las especificaciones del fabricante de la arqueta a utilizar.

2) Características de la canalización de enlace

La canalización de enlace está formada por tubos, de diámetro exterior según se especifica en la memoria que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, debiendo ser de pared interior lisa.

Se incluirá este punto si existe canalización de enlace. Ver R.D. 401/2003, Anexo IV, Punto 5.4.1.

3) Características de la canalización principal

La canalización principal está formada por tubos, de diámetro exterior según se especifica en la memoria que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, debiendo ser de pared interior lisa.

4) Características de la canalización secundaria

La canalización secundaria está formada por tubos, de diámetro exterior según se especifica en la memoria que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086.

5) Características de la canalización interior de usuario.

La canalización interior de usuario está formada por tubos, de diámetro exterior según se especifica en la memoria que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086 y serán de pared corrugada

En los párrafos anteriores se especifican las características de las canalizaciones en el caso de que éstas estén constituidas por tubos. Estos párrafos no se han sombreado puesto que pueden aplicarse a la mayoría de los proyectos. No obstante, en el caso de utilizar canales, se especificarán las características de estos elementos. Ver R.D. 401/2003, Anexo IV, Punto 6.2.2.

6) Condiciones de instalación de las canalizaciones.

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

Los tubos de la canalización externa se embutirán en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada al edificio.

Los tubos de la canalización de enlace inferior se sujetarán al techo de la planta sótano mediante grapas o bridas en tramos de como máximo 1 m.

Los tubos de la canalización principal se alojarán en el patinillo previsto al efecto en el proyecto arquitectónico y se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Los de la canalización secundaria se empotrarán en roza en los paramentos por donde discurran.

Los de interior de usuario se empotrarán en los paramentos por donde discurran..

En la canalización interior de usuario, además de los tres tubos que, para cada servicio se instalen desde el RTR hasta las tomas de las estancias se dispondrá de una canalización adecuada que permita el acceso a la conexión de, al menos, uno de los citados servicios en aquellas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instalen tomas de los servicios básicos de telecomunicación,

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 conducto.

La ocupación de los mismos, por los distintos servicios, será la indicada en los correspondientes apartados de la memoria.

Cuando en un tubo se alojen 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.

**c) Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT.
Instalación y ubicación de los diferentes equipos.**

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Puntos 4.5, 5.5, 5.7, 6.4, 7.1, 7.2 y 7.3.

Características constructivas.

Los recintos de instalaciones de telecomunicación estarán constituidos por **armarios ignífugos**, de dimensiones indicadas en la Memoria.

El sistema de toma de tierra se hará según el apartado 3.2.C.a.1.

Al situarse el RITS a menos de dos metros de la maquinaria del ascensor, se le dotará de una protección contra campo electromagnético según las condiciones previstas en el apartado 7.3 del Anexo IV del RD 401/2003 de 4 de abril.

La distribución del espacio interior para uso de los operadores de los distintos servicios será de la siguiente forma:

RITI:

Mitad inferior para Servicio de Telecomunicaciones de Banda Ancha.

Mitad superior para TB+RDSI, reservando, en esta mitad, en la parte inferior derecha espacio para la función Registro Secundario (regletas de distribución y derivadores de la planta baja), y en la parte inferior izquierda espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

En el Registro Principal se incluirá un regletero que indique claramente cuál es la vivienda a la que va destinado cada par y el estado de los restantes pares libres.

RITS:

Mitad superior para RTV y cuadros de protección.

Mitad inferior para SAFI, reservando en esta mitad, en la parte inferior izquierda, espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Ubicación de los recintos.

Los recintos estarán situados en zona comunitaria en los puntos indicados en los planos **2.2.F.1** para el RITS y **2.2.B** para el RITI.

Ventilación.

Los armarios que configuran los RIT`s estarán exentos de humedad y dispondrán de rejilla de ventilación natural directa.

Instalaciones eléctricas de los recintos.

Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de $2 \times 6 + T \text{ mm}^2$ de sección mínimas, irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50 por 100, que se indican a continuación:

- a) Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4500 A como mínimo.
- b) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo.
- c) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 10 A, poder de corte mínimo 4500 A.
- d) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4500 A.
- e) En el recinto superior, además, se dispondrá de un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4500 A.

Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los recintos, se dotará el cuadro eléctrico correspondiente con las protecciones adecuadas.

Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrán tapa y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de la llama o metálico. Deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05. Dispondrán de un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de $2 \times 2,5 + T$ mm² de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, de las bases de enchufe necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. A tal fin, se habilitarán, al menos, dos canalizaciones de 32 mm de diámetro desde el lugar de centralización de contadores hasta cada recinto de telecomunicaciones, donde existirá espacio suficiente para que la compañía operadora de telecomunicaciones instale el correspondiente cuadro de protección que, previsiblemente, estará dotado con al menos los siguientes elementos:

- a) Hueco para el posible interruptor de control de potencia (I.C.P.).
- b) Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte mínimo 4500 A.
- c) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 300 mA.
- d) Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.

En general, en lo relativo a la instalación eléctrica, se cumplirá con lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

Alumbrado.

Se habilitarán los medios para que exista una intensidad mínima de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

Puerta de acceso.

Será metálica de apertura hacia el exterior y dispondrá de cerradura con llave común para los distintos usuarios. El hueco mínimo será de 0.90 x 1.90 m (ancho x alto).

Identificación de la instalación.

En ambos recintos de instalaciones de telecomunicación se instalará una placa de dimensiones mínimas de 200 x 200 mm (ancho x alto), resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1200 y 1800 mm de altura, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación.

Registros Principales.

El Registro Principal para TB+RDSI es la caja que contiene el punto de interconexión entre las redes de alimentación y de distribución (dispersión cuando corresponda) del inmueble.

El Registro principal para telefonía TB +RDSI se considerará conforme de características equivalentes a los clasificados según la siguiente tabla, que cumplan con la norma UNE 20451 o con la norma UNE EN 50298 debiendo cumplir con el ensayo 8.11 de esta norma cuando estén en el exterior de los edificios.

Los Registros Principales para TLCA y SAFI son las cajas que sirven como soporte del equipamiento que constituye el punto de interconexión entre la red de alimentación y la de distribución del inmueble.

Su grado de protección será:

		Interior	Exterior	
UNE EN 60529	IP	1ª Cifra	3	5
		2ª Cifra	X	5
UNE EN 50102	IK	7	10	

Los Registros Principales de los distintos operadores estarán dotados con los mecanismos adecuados de seguridad que eviten manipulaciones no autorizadas de los mismos.

d) Características de los Registros Secundarios, Registros de paso y Registros de Terminación de Red.

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV. Puntos 5.8, 5.10, 5.11, 6.6 y 6.7.

1) Registros secundarios.

Se podrán realizar de la siguiente forma:

- 1.- Practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta (descansillos, rellano) un hueco de 15 cm de profundidad mínima a una distancia de unos 30 cm del techo en su parte más alta. Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y en la del fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión

correspondientes.

En este caso deberán estar dotados con el correspondiente sistema de cierre y, en los casos en los que en su interior se aloje algún elemento de conexión, dispondrá de llave que deberá estar en posesión de la propiedad del inmueble, asegurando un grado de protección IP-3X, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102 con tapa o puerta de plástico, o con chapa de metal que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto

- 2.- Empotrando en el muro o montando en superficie una caja con la correspondiente puerta o tapa. Tendrá un grado de protección IP 3X, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102.
- 3.- Se consideraran conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 50298 o con la UNE 20451.

En cada registro secundario se incluirá un regletero que indique claramente cual es la vivienda a la que va destinado cada par de la red telefónica.

2) Registros de paso.

Son cajas con entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidiámetro para entrada de conductos

Serán de plástico, provistas de tapa de material plástico o metálico, que cumplan con la UNE 20451 y también se considerarán conformes las que cumplan con la UNE EN 50298. Deberán tener un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK.5, según UNE EN 50102.

Se colocarán empotrados en la pared.

Se colocarán como mínimo un registro de paso cada 15 m. de longitud en las canalizaciones secundarias y en la canalización de interior de usuario y en los cambios de dirección según plano 2.2 B de radio inferior a 12 cm. para viviendas ó 25 cm. para oficinas. Estos registros de paso serán del tipo B para las canalizaciones secundarias en los tramos de acceso a las viviendas y para canalizaciones interiores de usuario de TB + RDSI y del tipo C, para las canalizaciones interiores de usuario de TLCA + RTV y SAFI.

Se admitirá un máximo de dos curvas de noventa grados entre dos registros de paso.

3) Registros de Terminación de red.

Se instalará un registro de terminación de red en cada vivienda y local, para los tres servicios. Su ubicación se indica en los planos de plantas y sus dimensiones son las señaladas en el correspondiente apartado de la memoria

Los distintos registros de terminación de red, dispondrán de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.

Estos registros se instalarán a más de 200 mm y menos de 2300 mm del suelo

Si se materializan mediante cajas, se consideran conformes los productos de características equivalentes que cumplan la UNE 20451 debiendo tener un grado de protección IP 33 según EN 60529 y un grado IK 5, según UNE EN 50102

En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico

Los registros de terminación de red dispondrán de tres tomas de corriente o bases de enchufe, para TLCA/SAFI, RDSI y RTV.

4) Registros de Toma.

Los registros de toma deberán disponer, para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de al menos dos orificios para tornillos, separados entre sí 6 cm; tendrán como mínimo 4,2 cm. de fondo y 6,4 cm. de lado exterior.

Habrán un mínimo de tres registros de toma para cada uno de los tres siguientes servicios: TB +RSDI acceso básico, TLCA/SAFI y RTV. Las tomas de los tres servicios se instalarán en una misma estancia, que no sea baño ni trastero. Los de TLCA y RTV de cada estancia estarán próximos.

En aquellas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instale toma, existirá un registro de toma, no específicamente asignado a un servicio concreto, pero que podrá ser configurado posteriormente por el usuario para disfrutar de aquél que considere más adecuado a sus necesidades.

Se materializan mediante cajas. Se consideran conformes los productos de características equivalentes que cumplan la UNE 20451 debiendo tener un grado de protección IP 33 según EN 60529 y un grado IK 5, según UNE EN 50102

En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico

5) Condiciones de instalación.

Los registros de Terminación de red para RDSI, TLCA y RTV y SAFI dispondrán de toma de corriente o base de enchufe

Todos los registros de toma tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm.) una toma de corriente alterna.

D) Cuadros de medidas.

A continuación se especifican las pruebas y medidas que debe realizar el instalador de telecomunicaciones para verificar la bondad de la instalación en lo referente a radiodifusión sonora, televisión terrestre y satélite, y telefonía disponible al público.

a) De Radiodifusión sonora y televisión.

En la Banda 15-862 MHz:

Niveles de señales de R.F. a la entrada y salida de los amplificadores, anotándose en el caso de T.V. los niveles de las portadoras de vídeo y sonido en dB/ μ V y su diferencia en dB para cada canal de televisión analógica y de la frecuencia central para cada canal de T.V. digital.

Niveles de FM, radio digital y TV en toma de usuario, en el mejor y peor caso de cada ramal, anotándose los niveles de las portadoras de vídeo y sonido en dB/ μ V y su diferencia en dB para cada canal de televisión analógica y de la frecuencia central para cada canal de T.V. digital.

BER para los canales de T.V. digital terrestre, en el peor caso de cada ramal.

Respuesta en frecuencia.

En la Banda 950-2150 MHz:

Medida en los terminales de los ramales.

Respuesta amplitud-frecuencia.

Nivel de señal en tres frecuencias tipo según lo especificado en proyecto.

Respuesta en frecuencia.

Continuidad y resistencia de la toma de tierra.

b) Cuadro de medidas de la Red de Telefonía disponible al público.

Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Resistencia óhmica: La resistencia óhmica medida desde el Registro Principal, entre los dos conductores, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una BAT (se comprobará al menos una BAT por vivienda).

- 1) Máxima medida.
- 2) Mínima medida.

Resistencia de aislamiento: La resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida desde el Registro Principal con 500V de tensión continua entre los dos conductores de la red, o entre cualquiera de estos y tierra, no deberá ser menor de $100M\Omega$ (se comprobará al menos una BAT por vivienda).

- 3) Valor mínimo medido.

Se identificarán y señalarán los pares de acuerdo con las siguientes abreviaturas:

B Par bueno.

A Abierto (Uno de los hilos del par no tiene continuidad).

CC Cortocircuito (Contacto metálico entre dos hilos del mismo par. Se indicará el nº del par en esta condición).

C-XX-YY Cruce (Contacto metálico entre dos hilos de distinto par, uno del par XX y otro del par YY).

T Tierra (Contacto metálico entre un hilo del par y la pantalla del cable).

Estas anomalías se reflejarán en el tarjetero del Registro Principal.

Igualmente se señalarán estos pares con tapones de colores, diferentes para cada caso, colocados en las regletas sobre el punto en donde se encuentra conectado el par averiado.

Debe tenerse en cuenta que no será aceptada la instalación si en la misma existen los siguientes pares averiados:

Cable de 25 pares	2 pares averiados
Cable de 50 pares	4 pares averiados
Cable de 75 pares	5 pares averiados
Cable de 100 pares	6 pares averiados

E) Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones.

Ver Título VII (De las servidumbres) del Código Civil. Capítulo I, secciones primera, segunda, tercera y cuarta. Capítulo II, secciones primera y tercera. Capítulo III.

Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, publicado por el COIT.

No se utilizan elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones para la instalación de la ICT.

F) Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.

COMENTARIO

Esta parte del pliego debe ser particularizada para cada proyecto ya que las condiciones de la instalación de los materiales varía mucho de un proyecto a otro.

Los proyectos deben ser específicos y concretos para cada obra debiendo, por tanto, hacerse el esfuerzo de adaptación de las características requeridas a cada caso y evitar las generalizaciones o términos ambiguos.

Para más información sobre los diferentes puntos y los textos de los que se puede partir para estas condiciones se recomienda consultar el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, publicado por el COIT

Las instalaciones deben realizarse teniendo en cuenta diversos aspectos que son necesarios para asegurar la calidad de las mismas y garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad que requieren los elementos.

Los aspectos a tener en cuenta son:

a) De carácter mecánico.

1) Fijación del conjunto torreta – mástil, y su arriostamiento.

Ver R.D401/2003. Anexo I Punto 4.1

La torreta se instalará en el lugar en donde se indica en el plano de cubierta 2.2.F.2 que se prolongará con un mástil para la colocación de las antenas.

La placa base de la torreta, de forma triangular equilátera de 36 cm de lado, deberá fijarse mediante tres pernos de sujeción de 16 mm de diámetro a una zapata de hormigón que sobresaldrá 10 cm del tejado, formando cuerpo con el forjado de la cubierta. Las dimensiones y composición de la zapata serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos, calculados según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación,, serán para una velocidad del viento de 150 Km/hora los siguientes:

COMENTARIO

Deberán facilitarse al Arquitecto los datos referentes a las antenas y sus esfuerzos para que pueda proceder al cálculo de las zapatas.

Esfuerzo vertical sobre la base: 1364 N.
Esfuerzo horizontal sobre la base: 750 N.
Momento máximo en la base: 2150 N x m.

Al ser el conjunto torreta-mástil inferior a 8 metros no es necesario arriostrarlo siendo suficiente la base de la torreta para garantizar su estabilidad.

Las antenas se colocarán en el mástil separadas entre sí al menos 1m entre puntos de anclaje, en la parte superior la antena de UHF y en la inferior la de FM.

Si al proceder a su instalación se apreciase que el emplazamiento señalado en el plano de cubierta queda a menos de 5 metros de un obstáculo o mástil, o bien existen redes eléctricas a una distancia igual o inferior a 1, 5 veces la longitud del mástil (torreta), el Instalador deberá consultar al Proyectista la ubicación correcta, y no proceder a la instalación de dichos elementos hasta obtener su nueva ubicación.

2) Fijación en los registros de elementos de las diversas redes.

Los elementos de conexión de las diversas redes, derivadores, repartidores, regletas, PAU's, etc. que se monten en los diferentes registros se fijarán al fondo de los mismos, de manera que no queden sueltos.

b) De carácter constructivo.

1) Instalación de la arqueta.

Una vez determinada la ubicación de la arqueta se realizará la rotura de pavimento con martillos compresores o los elementos adecuados a la naturaleza del mismo y se realizará la excavación con pico y pala hasta conseguir un hueco donde pueda instalarse adecuadamente la arqueta cuyas dimensiones 40 x 40 x 60 (cm) se han calculado en la Memoria, Punto E) Canalización e infraestructura de distribución.

Al realizar esta excavación deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma.

Una vez finalizada la excavación se colocará la arqueta en su posición correcta debiendo quedar enrasada la tapa con la superficie del pavimento.

Se procederá al relleno y compactación con el mismo material de la excavación y se finalizará el trabajo reponiendo el pavimento de la acera.

Durante estas operaciones existe riesgo de caídas al interior de la zanja, tanto por parte de operarios como de transeúntes así como riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zona de trabajo por lo que se deben tomar, en el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente al Proyecto de edificación, las precauciones adecuadas y definir las señalizaciones a utilizar, de acuerdo a la descripción de los riesgos descritos en el apartado F.5.2 de este Pliego de Condiciones.

2) Instalación de las canalizaciones.

2.1) Canalización externa enterrada.

Ver R.D401/2003. Anexo IV Punto 5.4.1

Una vez determinado el trazado de la canalización enterrada será necesario realizar la zanja donde se deposite.

Al realizar esta excavación deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma.

Se realizará la rotura de pavimento con martillos compresores o los elementos adecuados a la naturaleza del mismo y se realizará la excavación con pico y pala hasta conseguir un hueco donde pueda instalarse adecuadamente las tubos que constituyen la canalización que deben quedar enfrentados a los agujeros que presenta la arqueta para este fin.

Antes de proceder a la colocación de los tubos en el interior de la zanja se realizará una solera de hormigón de 8 cm de espesor, con resistencia 150 Kp/cm² (no estructural) consistencia plástica y tamaño máximo del árido 25 mm.

A continuación se colocará la primera capa de tubos y se acoplarán los soportes distanciadores a la distancia adecuada.

Se rellenarán de hormigón los espacios libres hasta cubrir los tubos con 3 cm de hormigón.

Se colocará la segunda capa de tubos introduciéndolos en los soportes anteriores.

Se cubrirán los tubos con hormigón hasta una altura de 8 cm.

El vertido de hormigón deberá realizarse de forma que los tubos no sufran deformaciones permanentes.

Finalizadas estas operaciones y fraguado el hormigón se cerrará la zanja compactando por tongadas de 25 cm. de espesor y humedad adecuada. Las tierras de relleno serán las extraídas o las que se aporten si éstas no son de buena calidad.

Durante estas operaciones existe riesgo de caídas al interior de la zanja, tanto por parte de operarios como de transeúntes así como riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zona de trabajo por lo que se deben tomar en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Edificación las precauciones adecuadas y definir las señalizaciones a utilizar.

2.2) Instalación de otras Canalizaciones. Condiciones generales.

Como **norma general**, las canalizaciones deberán estar, como mínimo a 100 mm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

La canalización de enlace inferior, por ser superficial con tubos, éstos deberán fijarse mediante grapas separadas, como máximo, un metro.

La canalización de enlace superior deberá tener los embocamientos de los tubos hacia abajo para evitar la entrada de agua de lluvia, debiendo taparse los extremos de esta canalización con tapones removibles para evitar la entrada de roedores o que los pájaros puedan anidar en su interior.

La canalización principal será , empotrada por lo que no necesita grapas de fijación.

Todos los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicación. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 cm en los extremos de cada tubo y **deberá permanecer aún cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.**

2.2.1) Accesibilidad.

Las canalizaciones de telecomunicación se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

2.2.2) Identificación.

Las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Las canalizaciones pueden considerarse suficientemente diferenciadas unas de otras, bien por la naturaleza o por el tipo de los conductores que la componen, así como por sus dimensiones o por su trazado.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, especialmente en lo que se refiere a conductos no ocupados inicialmente, especialmente los destinados a servicios de TLCA/SAFI , así como los de reserva, se procederá al etiquetado de los mismos indicando la función para la cual han sido instalados.

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 todos los puntos en los que son accesibles y además en los destinados al servicio de RTV, se identificarán los programas, de forma genérica, de los que es portador 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.

3) Instalación de Registros.

3.1 Registros secundarios.

Los registros secundarios se ubicarán en zona comunitaria y de fácil acceso, y estarán dotados con el correspondiente sistema de cierre que dispondrá de llave en los instalados en los rellanos de las plantas no siendo necesaria la misma en los registros secundarios de cambio de dirección. Estas llaves serán transmitidas por el Promotor a la propiedad del inmueble.

3.2 Registros de paso.

Los registros se colocarán empotrados, en el interior de las viviendas, donde son necesarios.

3.3 Registros de terminación de red.

Estarán en el interior de la vivienda, local u oficina y estarán empotrados en la pared disponiendo de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.

Estos registros se instalarán a más de 200 mm y menos de 2300 mm del suelo.

Los registros para RDSI, TLCA y RTV y SAFI dispondrán de toma de corriente o base de enchufe.

3.4 .- Registros de toma.

Irán empotrados en la pared y en sus inmediaciones tendrán (máximo 500 cm) una toma de corriente alterna.

4) Instalaciones en los RIT's.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados para cada tipo de servicio de telecomunicación.

4.1 Instalación de escalerillas o canales.

Ver R.D 401/2003 Anexo IV Punto 5.5

En este Proyecto se utilizan recintos modulares no siendo necesarias ni escalerillas ni canaletas.

4.2 Montaje de los equipos en los RIT's.

Los espacios asignados a cada servicio se muestran en los planos 2.3.F y 2.3.G.

4.3 Montaje de los Cuadros de protección eléctrica.

El Cuadro de Protección se instalará en la zona más próxima a la puerta de entrada, tendrán tapa. Por tratarse de un recinto modular se instalará de forma superficial.

4.4 Registros Principales en el RITI.

La instalación en el RITI del Registro Principal de telefonía se realizará en el espacio indicado en la Memoria, punto e) Recintos de instalaciones.

4.5 Equipos de Cabecera.

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos indicado en la Memoria, punto e) Recintos de instalaciones y en caso de discrepancia el redactor del proyecto o el Director de obra decidirá la ubicación y espacio a ocupar.

Los mezcladores se colocarán en una posición tal que facilite la posterior conexión con los equipos de cabecera de satélite.

4.6 Identificación de la instalación.

Ver R.D. 401/2003 Punto 5.5.7

La placa de identificación, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación estará situada en lugar visible entre 1200 y 1800 mm de altura.

c) Cortafuegos

Dado que las canalizaciones discurren, bien vistas o empotradas no hacen falta cortafuegos.

d) De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexasión.

1) Conexiones a tierra.

Los elementos que componen la ICT:

Equipos instalados en los RIT's

Conjuntos formados por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre y de TV por satélite, requieren conexión a la toma de tierra del edificio.

Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

Todas las partes accesibles que deban ser manipuladas o con las que el cuerpo humano pueda establecer contacto deberán estar a potencial de tierra o adecuadamente aisladas.

Con el fin de proteger la instalación de RTV frente a la caída del rayo, y para evitar la aparición de diferencias de potencial peligrosas entre cualquier estructura metálica y los sistemas de captación, éstos se deberán conectar al sistema de protección general del edificio como se describe seguidamente.

Antes de proceder a realizar las conexiones de toma de tierra de los Recintos y de los conjuntos formados por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre y de TV por satélite, debe medirse la resistencia eléctrica de las mismas que NO DEBE SER SUPERIOR a 10Ω respecto de la tierra lejana.

En caso en que alguna de estas medidas no sea correcta, debe reclamarse de la Dirección de Obra del Inmueble, o del Constructor, la corrección de la instalación de la misma para que ofrezca dicho valor.

Solo cuando se obtengan las medidas correctas se procederá a realizar las citadas conexiones.

Conexión a tierra de los RIT's.

El anillo conductor de tierra y la barra colectora intercalada en él, con los que deben equiparse los RIT's, estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos.

Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos al anillo o a la barra colectora de tierra local.

Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre.

Las antenas, el mástil, y la torreta, deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible con cable de, al menos, 25 mm^2 de sección.

Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV satélite.

Aunque en este proyecto no se incluye la instalación de los elementos captadores de los servicios de televisión por satélite, se incluyen, a continuación, las normas de conexionado a tierra de los mismos para que sean tenidas en cuenta si éstos se instalan con posterioridad.

Las parábolas, y los elementos de sujeción, deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible con cable de, al menos, **25 mm²** de sección.

e) Instalación de equipos y precauciones a tomar.

1) Dispositivo de mezcla, derivadores, distribuidores y repartidores.

Las entradas no utilizadas del dispositivo de mezcla deben cerrarse con una resistencia terminal de 75 Ohmios.

Las salidas de los derivadores y distribuidores no cargadas deben cerrarse con una resistencia de 75 Ohmios.

Los derivadores se fijarán al fondo del registro, de manera que no queden sueltos

2) Requisitos de seguridad entre instalaciones.

Ver R.D. 401/2003. Anexo IV punto 8

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

Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo.

Los requisitos mínimos serán los siguientes:

La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces.

Si las canalizaciones interiores se realizan con canales para la distribución conjunta con otros servicios que no sean de telecomunicación, cada uno de ellos se alojará en compartimentos diferentes.

Así como las siguientes de carácter general:

En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente, o de humo, las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o pantallas calóricas.

Las canalizaciones para los servicios de telecomunicación, no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc. a menos que se tomen las precauciones para protegerlas contra los efectos de estas condensaciones.

Las conducciones de telecomunicación, las eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

1. La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de la Clase A, señalados en la Instrucción ITC- BT 24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas como elementos conductores.
2. 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.

3) Instalación de cables coaxiales.

En toda la instalación de cable coaxial y más especialmente en los diversos registros por los que discurre, se tendrá especial cuidado de no provocar pinzamientos en dichos cables, respetando los radios de curvatura que recomiende el fabricante de los mismos.

El cable coaxial cuando no vaya dentro de tubo se sujetará cada 40 cm, con una brida o una grapa no estrangulante y el trazado de los cables no impedirá la cómoda manipulación y sustitución del resto de elementos del registro. El radio de curvatura en los cambios de dirección será como mínimo, diez veces el diámetro del cable.

4) Regleteros para telefonía en Registros Principal y Secundarios.

Los regleteros de asignación de pares incluidos en la Memoria, deben ser utilizados por el instalador para realizar la asignación de los pares telefónicos.

En caso de que por una avería o cualquier otro problema no se pudiese respetar dicha asignación inicial y fuese necesario sustituir algún par por los de reserva, el instalador debe reflejar dicha circunstancia en el regletero final, que reflejará fielmente el estado de la instalación.

Los regleteros finales deben quedar instalados en los lugares en donde se realicen las conexiones respectivas y una copia de los mismos debe incluirse en la documentación que se entregue tanto al Director de obra que certifique la ICT, como a la Comunidad de propietarios o titular de la propiedad.

G) Gestión de los residuos de construcción.

COMENTARIO

Según se establece en el apartado 1 a) del artículo 4 del RD 105/2008, de 1 de

febrero, el titular de la licencia urbanística, que en el caso del Proyecto de ICT es el Promotor, está obligado a que en los diferentes Proyectos que incluyan trabajos de ejecución de obra civil, en los que se produzcan residuos, se realice un Estudio de Gestión de Residuos. Dado que el Proyecto de ICT conlleva la producción de residuos como son, al menos, los producidos por la excavación de la arqueta de entrada y de la canalización externa, en el caso de edificios, y otras canalizaciones en el caso de conjuntos de viviendas unifamiliares o urbanizaciones, el proyectista de la ICT facilitará al arquitecto proyectista de la edificación, una estimación del volumen y tipo de los residuos generados por el Proyecto de ICT, para que los incluya en el Estudio de Gestión de Residuos de su Proyecto arquitectónico, junto con los del resto de la construcción.

La obra civil asociada al presente proyecto al formar parte de una obra global no requiere un estudio de residuos detallado ya que los residuos generados (Volumen estimado de Residuos que se generaran por el Proyecto y tipo de residuos) serán incluidos en el Estudio General de Residuos de la Obra.

No se generará residuos especiales que deban ser tratados de manera singular. Todos los posibles residuos serán transportados por el Contratista a un vertedero autorizado para su correcto procesado. El Promotor podrá exigir al contratista la presentación de la documentación que acredite el cumplimiento de estas obligaciones legales.

3.2 CONDICIONES GENERALES.

A) Reglamento de ICT y Normas Anexas.

LEY 10/2005, de 14 de junio (BOE 15/06/2005), de medidas urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo.

REAL DECRETO-LEY 1/1998, de 27 de febrero (BOE 28/02/1998), sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/09/2002), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril (BOE 14/05/2003), por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

REAL DECRETO 439/2004, de 12 de marzo, (BOE 8/04/2004) por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la televisión digital local

REAL DECRETO 944/2005, de 29 de julio(BOE 20/09/2005), por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre.

REAL DECRETO 945/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba el Reglamento General de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.

REAL DECRETO 946/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba la incorporación de un nuevo canal analógico de televisión en el Plan técnico Nacional de la

Televisión Privada, aprobado por Real Decreto 1362/1988, de 11 de noviembre (BOE 16/11/1988).

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero (BOE 13/02/2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 19/02/2002), por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 12/03/2002), Corrección de errores.

ORDEN CTE/1296/2003, de 14 de mayo (BOE 27/05/2003), por la que se desarrolla el Reglamento regulador contenido en el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.

ORDEN ITC/2476/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005) por la que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.

ORDEN ITC 1077/2006, de 6 de abril (BOE 13/04/2006), por la que se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios.

B) Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.

Ver Anexo sobre condiciones de Seguridad y Salud al final de este Pliego de Condiciones.

C) Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.

a) Compatibilidad electromagnética.

1) Tierra local.

El sistema general de tierra del inmueble debe tener un valor de resistencia eléctrica no superior a 10Ω respecto de la tierra lejana.

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los RIT constará esencialmente de un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se intercalará al menos una barra colectora, también de cobre y sólida dedicada a servir como terminal de tierra de los recintos. Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, y estará conectado directamente al sistema general de tierra del inmueble en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estarán formados por conductores flexibles de cobre de al menos 25 mm^2 de sección.

Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local.

Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

2) Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.

Se supone que el inmueble cuenta con una red de interconexión común, o general de equipotencialidad, del tipo mallado, unida a la puesta a tierra del propio inmueble. Esa red estará también unida a las estructuras, elementos de refuerzo y demás componentes metálicos del inmueble.

Todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, estando el extremo de su pantalla conectado a tierra local en un punto tan próximo como sea posible de su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca a más de 2 m. de distancia.

3) Accesos y cableados.

Con el fin de reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, la entrada de los cables de telecomunicación y de alimentación de energía se realizará a través de accesos independientes, pero próximos entre sí, y próximos también a la entrada del cable o cables de unión a la puesta a tierra del edificio.

4) Compatibilidad electromagnética entre sistemas.

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los RIT, la normativa internacional (ETSI y U.I.T.) le asigna la categoría ambiental Clase 2.

Por tanto, los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un RIT con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, figuran en la norma ETS 300 386 del E.T.S.I.. El valor máximo aceptable de emisión de campo eléctrico del equipamiento o sistema para un ambiente de Clase 2 se fija en 40 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) dentro de la gama de 30 MHz-230 MHz y en 47 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) en la de 230 Mhz-1000 MHz, medidos a 10 m. de distancia.

Estos límites son de aplicación en los RIT aun cuando sólo dispongan en su interior de elementos pasivos.

D) Secreto de las comunicaciones.

El Artículo 33 de la Ley 32/2003 de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones, obliga a los operadores que presten servicios de Telecomunicación al público a garantizar el secreto de las comunicaciones, todo ello de conformidad con los artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución.

Dado que en este Proyecto se han diseñado redes de comunicaciones de Telefonía Disponible al Público se deberán adoptar las medidas técnicas precisas para cumplir la Normativa vigente en función de las características de la infraestructura utilizada.

En el momento de redacción de este Proyecto la Normativa vigente es el R.D. 401/2003, de 4 de abril. Habiéndose diseñado la infraestructura con arreglo a este R.D., todas las redes de telecomunicación discurren por tubos o canales cerrados de modo que en todo su recorrido, no es posible el acceso a los cables que las soportan. Los Recintos de Instalaciones de Telecomunicaciones así como los Registros Secundarios, y los Registros Principales de los distintos operadores, estarán dotados de cerraduras con llave que eviten manipulaciones no autorizadas de los mismos, permaneciendo las llaves en posesión de la propiedad del inmueble o del presidente de la Comunidad.

En el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, publicado por el COIT se pueden encontrar diversos comentarios o explicaciones que pueden ser conveniente incluir o tener en cuenta en la preparación de proyectos más complejos que éste que aquí se presenta.

E) Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma.

En la Comunidad Autónoma donde se encuentra el edificio objeto de este Proyecto no existe ninguna Norma que le pueda afectar.

F) Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.

COMENTARIO

Cuando un Ayuntamiento, en uso de sus competencias haya regulado alguno de los aspectos de la ICT, se recogerá, en esta parte del Pliego de Condiciones aquellos aspectos que resulten de la aplicación de dicha Legislación.

Con objeto de regular la instalación de emisores y repetidores de radio móvil han sido muchos los Ayuntamientos que han publicado Ordenanzas donde se regula la instalación de antenas o elementos emisores o captadores de señales en la cubierta de los edificios.

En casi todos los casos el objeto de las mismas es regularizar aspectos que inciden, o puedan incidir en el impacto visual, legislando sobre la colocación de antenas o elementos captadores.

Es necesario el comprobar si en el Ayuntamiento donde se va a instalar la ICT existen ordenanzas que deban ser tenidas en cuenta en el Proyecto ICT y si, así fuese, indicarse en este punto como y de que manera se satisfacen los citados requerimientos.

En el Ayuntamiento donde se encuentra el edificio objeto de este Proyecto no existe ninguna Norma u Ordenanza que deba ser tenida en consideración al redactar este Proyecto Técnico de ICT que le pueda afectar.

En Zarauz, a XX de XX de XXXX
Fdo: xxxxxxxxxxxxxxxx
Ingeniero de Telecomunicación
Colegiado nº xxxxx

Página dejada en blanco intencionadamente

ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

COMENTARIO: Este anexo incluye un texto genérico (que debe particularizarse para cada proyecto), para ayudar al proyectista a cumplimentar el punto 3.2.B del Anexo I de la Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, modificado por el punto Seis de la Disposición adicional segunda de la Orden ITC/1077/2006, de 6 de abril, y se incluye en forma de anexo al Pliego de Condiciones al objeto de facilitar su entrega al responsable o encargado de realizar el Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud, y el Plan de Seguridad y Salud de la obra de edificación.

Este texto debe ser adaptado a cada caso, en función de las características del edificio y de la forma en que se ejecute el proyecto.

ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

A) DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

A continuación se detalla una lista de Leyes, Decretos y Normas actualmente en vigor que de una forma directa afectan a la Prevención de Riesgos Laborales y cuyas disposiciones son de obligado cumplimiento:

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre (BOE 10/11/95), de Prevención de Riesgos Laborales. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/391/CEE relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, así como las Directivas 92/85/CEE, 94/33/CEE y 91/383/CEE relativas a la aplicación de la maternidad y de los jóvenes y al tratamiento de las relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.

Ley 50/1998, de 30 de diciembre (BOE 31/12/1998), de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social. (Modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 45, 47, 48 y 49).

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales que modifica la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales e incluye las modificaciones que se introducen en la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, texto refundido aprobado por R.D. 5/2000, de 4 de agosto.

Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, (BOE 29/03/1995), (Estatuto de los trabajadores).

Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero (BOE 31/01/97), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por R.D. 780/1998 de 30 de abril (BOE 01/05/98).

Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril (BOE 23/04/97), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Transposición al Derecho Español de la Directiva 92/58/CEE de 24 de junio.

Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril (BOE 23/04/97), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/654/CEE de 30 de noviembre.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (BOE 12/06/97) sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. En BOE 18/07/97 (página 22094) se hace referencia a una corrección de errores de dicho R.D. 773/1997 de 30 de mayo.

Real Decreto 1215/97, de 18 de julio (BOE 07/08/97), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio (BOE 21/06/2001), sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión (BOE 18/09/2002).

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Vigente el art. 24 y el capítulo VII del título II, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971 (Trabajo) (BOE 16/03/1971).

Reglamento de régimen interno de la empresa constructora, caso de existir y que no se oponga a ninguna de las disposiciones citadas anteriormente.

Así mismo existen otras Leyes, Decretos y Normas actualmente en vigor, que de una forma indirecta pueden afectar a la Prevención de Riesgos Laborales, pero que se omiten por no estar directamente relacionadas con los trabajos a realizar.

B) CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A TENER EN CUENTA EN LOS PROYECTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.

Se describen a continuación las actividades y tareas que deben realizarse para la ejecución de las infraestructuras proyectadas, así como para el mantenimiento previsto de las mismas, para que el responsable de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud (o del Estudio Básico de Seguridad y Salud), de la obra de edificación, evalúe los riesgos que se derivan de las mismas y establezca las medidas preventivas adecuadas.

La ejecución de un Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones en el Interior de los edificios (ICT), tiene dos partes claramente diferenciadas que se realizan en dos momentos diferentes de la construcción:

1) INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES, que normalmente se realiza durante la fase de CERRAMIENTO Y ALBAÑILERÍA DE LA OBRA.

2) INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CAPTACIÓN, LOS EQUIPOS DE CABECERA, Y EL TENDIDO Y CONEXIONADO DE LOS CABLES Y REGLETAS QUE CONSTITUYEN LAS DIFERENTES REDES, que normalmente se realiza durante la fase de INSTALACIONES DE LA OBRA.

Se describen a continuación estas actividades.

1) INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES.

Esta infraestructura se puede subdividir en dos partes, una que se realiza en exterior del edificio y otra que se realiza en el interior del edificio.

Normalmente se realizan durante la fase de CERRAMIENTO Y ALBAÑILERÍA DE LA OBRA.

A continuación se detallan estas dos partes y los trabajos que conllevan.

1.1) Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio.

La infraestructura en el exterior del edificio está constituida por:

Una arqueta que se instala en el exterior del edificio.

Una canalización externa que parte de la arqueta y finaliza en el Registro de Enlace Inferior.

Los trabajos que comportan la instalación de la arqueta, y la canalización externa, consisten en:

Excavación del hueco para la colocación de la arqueta.

Excavación de zanja para la colocación de la canalización.

Instalación de la arqueta y cerrado del hueco.

Instalación de la canalización, confección del prisma que la contiene y cerrado del mismo.

Reposición del pavimento.

Pueden ser realizados bien con medios mecánicos o bien con medios manuales.

1.2) Instalación de la infraestructura en el interior del edificio.

La infraestructura en el interior del edificio está constituida por:

Dos Recintos de Infraestructuras de Telecomunicación Modulares en el interior del edificio.

Una red de tubos que unen el Registro de Enlace Inferior con los Recintos.

Una red de tubos que une los Recintos entre sí, discurriendo por la vertical de la escalera, con interrupción en los rellanos de los pisos, donde se instalan los Registros secundarios.

Una red de tubos que parten de los Registros secundarios de los rellanos y discurren por éstos hasta los Registros de terminación de Red, situados a la entrada de cada vivienda.

Una red de tubos que parte de los Registros de terminación de Red situados a la entrada de cada vivienda, y discurren por el interior de las mismas hasta puntos concretos de diversas estancias.

Los trabajos que comportan consisten en:

Tendido de tubos de canalización y su fijación.

Realización de rozas para conductos y registros.

Colocación de los diversos registros.

2) INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CAPTACIÓN, LOS EQUIPOS DE CABECERA, Y EL TENDIDO Y CONEXIONADO DE LOS CABLES Y REGLETAS QUE CONSTITUYEN LAS DIFERENTES REDES.

Normalmente se realiza durante la fase de INSTALACIONES.

Se pueden considerar cuatro partes diferenciadas:

- La instalación en la cubierta de los elementos captadores de señal y sus soportes (antenas y mástiles).

- La instalación eléctrica en el interior de los Recintos consistente en, un cuadro de protección, enchufes y alumbrado.

- El montaje de los equipos de cabecera y de los Registros Principales de los diferentes servicios en los Recintos.

- El tendido de los diferentes cables de conexión a través de los tubos y registros y el conexionado de los mismos.

A continuación se detallan estas cuatro partes y los trabajos que conllevan.

2.1) Instalación de los elementos de captación,

Los trabajos a realizar para la instalación de los elementos de captación se realizan en la cubierta del edificio que es **inclinada**

Serán los siguientes:

Colocación de base de mástil.

Colocación de antena sobre el mástil.

Conexión de cable coaxial a la antena.

Conexión a tierra del conjunto sistema de captación-elementos de soporte.

Las instalaciones antes descritas deben ser mantenidas periódicamente, ser complementadas con otras similares o incluso sustituidas.

Dado que estos trabajos se realizarán después de finalizada la obra y terminado el edificio, las medidas de protección que se hayan definido como necesarias para la realización de los trabajos de instalación serán también necesarios durante estos trabajos de mantenimiento.

Por ello en el estudio de Seguridad y Salud o en el Estudio Básico de Seguridad y Salud de la obra de edificación, se definirán dichas protecciones como permanentes, definiendo, igualmente las medidas de conservación de las mismas para garantizar su eficacia a lo largo del tiempo.

2.2) Instalaciones eléctricas en los Recintos y conexión de cables y regletas.

La instalación eléctrica en los Recintos consiste en:

Canalización directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta el cuadro de protección de cada Recinto.

Instalación en cada Recinto del cuadro de protección con las protecciones correspondientes.

Montaje en el interior del cuadro de protección de los interruptores magnetotérmicos y diferenciales.

Instalación de las bases de toma de corriente.

Instalación de alumbrado normal y de emergencia.

Red de alimentación de los equipos que lo requieran.

Se manejan tensiones máximas de 220 V-50 Hz para alimentación del equipamiento.

2.3) Instalación de los equipos de cabecera y de los Registros Principales.

La instalación de los equipos de cabecera, y los Registros principales, consiste en la fijación a la pared de un chasis para el montaje en el mismo de amplificadores y otros elementos de pequeño tamaño y peso (así como manguitos, regletas, etc.) mediante tornillos, y la conexión eléctrica a una base de corriente.

2.4) Tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

Consiste en:

Pelado de cables coaxiales y cables eléctricos.

Conexión de los mismos a bases u otros elementos de conexión mediante atornilladores.

Utilización esporádica de soldadores eléctricos.

Todas ellas se realizan en el interior del edificio (salvo el cable coaxial de conexión a las antenas).



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación

PROYECTO GUÍA DE ICT PRESUPUESTO

4. PRESUPUESTO

Capítulo 1.- R. T. V.

Partida 1.1.- CAPTACIÓN DE SEÑALES RTV

Conjunto de captación de señales de TV terrenal y FM formado por antenas para VHF,UHF y FM, base y torreta autoestable galvanizadas de 3 m, mástil de tubo de acero galvanizado, incluso anclajes, cable coaxial y conductor de tierra de 25 mm2 hasta equipos de cabecera.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Antena FM	15,03	15,03
1	Antena VHF DAB	28,55	28,55
1	Antenas UHF B-IV y V (C21 a 69)	44,14	44,14
1	Mástil 3 m.	20,87	20,87
1	Torreta autoestable de 3 m.	88,83	88,83
1	Base para torreta.	25,78	25,78
15	Mt. Cable coaxial tipo C1	0,55	8,25
1	Pequeño material (Tornillos, tuercas, grapas, cinta aislante y en general material de sujeción)	12,92	12,92
6	Mts. Cable tierra 25 mm2.	0,88	5,28
4,6	H. De oficial de primera.	21,04	96,78
4,72	H. De oficial de segunda	18,03	85,10
Total 1.1:			431,54

Partida 1.2.- CABECERA RTV

Equipo de cabecera formado por 12 amplificadores monocanales y dos de grupo, para FM, VHF y UHF, fuente de alimentación y mezcladores de señal, debidamente instalado, ecualizado y ajustados los niveles de señal de salida

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Amp. monocanal para FM	49,25	49,25
6	Amp. monocanal para UHF, C21-23-25-27-29-30	69,45	416,70
1	Amp. de grupo para DAB (C8 a C11)	59,80	59,80
3	Amp. Monocanal digital UHF, C35-60-63	69,45	208,35
2	Amplificador monocanal para UHF, C34 y C59 selectivos	79,30	158,60
1	Amplificador de grupo C66 a C69	70,00	70,00
2	Fuente de Alimentación, 750 mA.	71,35	142,70
2	Mezclador TIPO 1 para la mezcla con TVSAT.	3,40	6,80
2	Chasis soporte para monocanales y fuente.	9,05	18,10
24	Puentes de interconexión	2,40	57,60
4	Cargas adaptadoras	0,25	1,00
4,25	H. De oficial de primera.	21,04	89,42
4	H. De oficial de segunda	18,03	72,12
Total 1.2			1.350,44

Partida 1.3.- RED DE DISTRIBUCIÓN

Red doble de distribución de señal transparente, 5-2.150 MHz, compuesta por cable coaxial, tipo C1 y derivadores 2A, 4B y 6C, debidamente instalado y conexionado

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Distribuidor 2 salidas	6	6
12	Derivadores (2A, 4B, 6C)	12,77	153,24
40	Mt. cable tipo C1	0,55	22,00
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,57	0,57
3,92	H. De oficial de primera.	21,04	82,48
2,92	H. De oficial de segunda	18,03	52,65
2	Resistencia adaptadora 75 ohmios.	0,06	0,12
Total 1.3:			317,05

Partida 1.4.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO RTV Y RED DE DISPERSIÓN

Radio y Televisión tanto terrenal como de satélite, incluido cable duplicado y repartidores, instalado y debidamente conexionado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
12	Repartidor para selección de uno de los dos posibles operadores de TV digital, con 5 salidas transparentes en 5-2.150 MHz..	14,73	176,76
200	Mts. Cable tipo C1, desde RS a RTR	0,55	110,00
40	Resistencias de 75 ohmios	0,06	2,40
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,57	0,57
3,7	H. De oficial de primera	21,04	77,85
1,7	H. De oficial de segunda	18,03	30,65
Total 1.4:			398,23

Partida 1.5.- RED INTERIOR DE USUARIO DE RTV

Red interior de usuario para el servicio de RTV compuesta por 2 ó 3 bases de acceso terminal (toma), tipo B0 y cable coaxial, tipo C1, debidamente instalado y conexionado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
32	Tomas de RTV, transparentes 5-2.150 MHz	6,61	211,52
32	Embellecedor TV-FM/FI	0,29	9,28
360	Mt. cable coaxial tipo C1, desde RTR a toma.	0,55	198,00
9,5	H. De oficial de primera	21,04	199,88
7,5	H. De oficial de segunda	18,03	135,23
Total 1.5:			753,91

Partida 1.6.- ARMARIO PARA PROTEGER EQUIPOS PARA RTV

Armario modular para guardar equipos de RTV terrestre con puerta y cerradura, debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Armario conforme a la norma UNE20541 o UNE EN50298 y con grado de protección según las normas UNE EN 60529 o UNE EN 50102	126,81	126,81
1	Pequeño material (tirafondos, tacos, etc.)	1,26	1,26
0,8	H. oficial de segunda.	18,03	14,42
Total 1.6:			142,49

TOTAL Capítulo 1.- R. T. V. : 3393,66

Capítulo 2.- SATÉLITE**Partida 2.1.- ANCLAJE BASES SISTEMAS DE CAPTACION RTV**

Bases de antena parabólica debidamente instaladas en puntos señalados en cubierta del edificio

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
2	Base de antena parabólica compuesta por placa metálica de 250x250x2 mm y cuatro zarpas varilla M16.	77,83	155,66
1	Material de sujeción (ferralla y tornillería)	12,83	12,83
1,9	H. oficial de albañil.	15,03	28,56
1,5	H. peón de albañil.	12,62	18,93
		Total 2.1:	215,98

TOTAL Capítulo 2.- SATÉLITE : 215,98

Capítulo 3.- TELEFONÍA**Partida 3.1.- REGISTRO PRINCIPAL DE TELEFONÍA**

Registro principal de telefonía para alojar las regletas de salida de la red de telefonía del inmueble, incluido regletas para conexión de los pares telefónicos y soportes, todo ello debidamente instalado, conexionado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Armario conforme a la norma UNE20541 o UNE EN50298 y con grado de protección según las normas UNE EN 60529 o UNE EN 50102	120,80	120,80
5	Módulos de regletas de 10 pares de inserción por desplazamiento de aislante y corte y prueba cada una.	7,69	38,45
1	Soporte metálico con 11 perforaciones, tarjetero y anillos numeradores.	23,61	23,61
1	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1,26	1,26
3	H. oficial de primera	21,04	63,12
0,8	H oficial de segunda	18,03	14,42
Total 3.1:			261,66

Partida 3.2.- RED DE DISTRIBUCION DE TELEFONÍA

Instalación de cable de 50 pares en conducto de 50, desde RITI a RS de última planta a través de la canalización principal, debidamente alojado en tubos y registros, incluido el sangrado de 5 u 8 pares por planta.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
26	Mts. de cable de 50 pares telefónicos.	1,92	49,92
1	Ud. Grapas de sujeción cable en RITI y en RS	0,48	0,48
2,5	H. oficial de primera	21,04	52,60
2,5	H. oficial de segunda	18,03	45,08
Total 3.2:			148,08

Partida 3.3.- PUNTO DE DISTRIBUCION DE TELEFONÍA EN R.S.

Punto de distribución de telefonía colocado en Registro Secundario, incluida colocación de regleta de distribución y el conexionado de 8 o 10 pares por planta.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
12	Regletas de 5 pares de inserción por desplazamiento de aislante y corte y prueba cada una.	5,47	65,64
1,2	H. oficial de primera.	21,04	25,25
0,75	H. oficial de segunda.	18,03	13,52
Total 3.3:			104,41

Partida 3.4.-PUNTO ACCESO USUARIO DE TELEFONÍA Y RED DISPERSION

Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para el servicio de Telefonía, incluido cable de dos pares desde el R.S., punto de acceso de usuario, instalado y debidamente conexionado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
12	Cajas de 2 PAUs cada una.	5,47	65,64
120	Mts. Cable de dos pares, desde RS a RTR	0,36	43,20
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,42	0,42
3,6	H. De oficial de primera	21,04	75,74
15	H. De oficial de segunda	18,03	270,45
Total 3.4:			455,45

Partida 3.5.- TOMA DE USUARIO Y RED INTERIOR TELEFONÍA

Base de toma de telefonía, incluyendo cable de un par en red interior de usuario, desde el RTR a cada toma, montado en estrella y debidamente conexionado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
32	Toma de telefonía con conector hembra tipo Bell, 6 vías.	3,07	98,24
306	Mts. cable de un par desde RTR a TOMA.	0,27	82,62
1	Ud. Material de sujeción.	0,14	0,14
12	H. oficial de primera.	21,04	252,48
9	H. oficial de segunda.	18,03	162,27
Total 3.5:			595,75

TOTAL Capítulo 3.- TELEFONÍA : 1565,35

Capítulo 4.- INFRAESTRUCTURA**Partida 4.0.- ARQUETA DE ENTRADA**

Arqueta de entrada de 40x40x60 cm de hormigón con cerco y tapa de Fundición Ductil

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
1	Arqueta de entrada de 40x40x60 cm de hormigón con cerco y tapa de Fundición Ductil	121,52	121,52
2	Horas de peón especializado para escavación manual de hueco 0,192 m3, retirada de tierra, colocación de arqueta y relleno.	11,5	23
Total 4.0			144,52

Partida 4.1.-CANALIZACIÓN EXTERNA INFERIOR Y REGISTRO DE ENLACE

Canalización externa inferior enterrada, compuesta de 4 tubos de 63 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía, uniendo arqueta de entrada y RE, debidamente instalado y sin incluir las ayudas de albañilería.

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
0,5	M3 de hormigón de relleno H-50 T/Max 18-20 mm	57	28,5
20	Mts. tubo de PVC rígido diámetro 63, norma UNE 50086 con hilo guía.	1,66	33,20
1	R.E.= Registro de Enlace (45 x 45 x 12), según normativa, en parte interior muro de fachada	110,75	110,75
1	Ud. Separadores de tubos diámetro 63 mm..	1,20	1,20
6	Horas de peón especializado para escavación manual de hueco de 2 m3, retirada de tierra y relleno.	11,50	69,00
Total 4.1:			242,65

Partida 4.2.- CANALIZACIÓN DE ENLACE INFERIOR

Canalización de enlace inferior, compuesta de 4 tubos de 40 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, uniendo RE y RITI debidamente instalado con grapas en techo planta sótano, con hilo guía.

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
48	Mts. canalización de tubo de PVC rígido, diámetro 40 mm. norma UNE 50086, con hilo guía.	1,30	62,40
2	R.E.= Registro de Enlace (45 x 45 x 12), según normativa, en cambio de dirección a RITI.	98,55	197,10
1	Uds. de grapas para fijación en techo	1,80	1,80
9,6	H. oficial de segunda.	18,03	173,09
Total 4.2:			434,39

Partida 4.3.- CANALIZACIÓN EXTERNA Y DE ENLACE SUPERIOR

Canalización externa y de enlace superior, compuesta de 4 tubos de 40 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía, uniendo base de antenas con RITS, debidamente instalado con doblado de tubos en su parte externa para evitar la entrada de aguas.

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
8	Mts. de tubo de PVC rígido de 40 mm. de diámetro, norma UNE50086, incluido pasamuro en cubierta, con hilo guía.	1,30	10,40
1	R.E.= Registro de Enlace (36 x 36 x 12), según normativa	78,90	78,90
1	Ud. Grapas para fijación en techo tramo comunitario	1,20	1,20
0,8	H. oficial de segunda.	18,03	14,42
Total 4.3:			104,92

Partida 4.4.- RECINTOS DE INSTALACIONES

Armarios ignífugos para recintos de instalaciones de telecomunicación, según normativa, debidamente equipados e instalados.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Armario de 100x50x200 cm	710,40	710,40
1	Armario de 100x50x200 cm apantallado	920,00	920,00
1	H. Oficial de segunda	18,03	18,03
Total 4.4:			1.648,43

Partida 4.5.- CANALIZACIÓN PRINCIPAL

Canalización principal compuesta por 5 tubos de 50 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía, desde RITI a RITS, con interrupción en los registros de planta, alojados en patinillo de columna montante, debidamente instalada.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
90	Mts. De tubo de PVC rígido de 50 mm. de diámetro, norma UNE50086, con hilo guía.	5,71	513,90
6	Ud. 2 bastidores soporte de tubos.	7,21	43,26
7	Caja registro secundario 45 x 45 x 15 cm.	126,23	883,61
16,2	H. oficial de segunda.	18,03	292,09
Total 4.5:			1732,86

Partida 4.6.- CANALIZACIÓN SECUNDARIA

Canalización secundaria formada por 3 tubos de 25mm de diámetro de plástico no propagador de la llama, con hilo guía, desde RS a RTR en interior de vivienda, en roza sobre ladrillo doble, debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
360	Mts. de tubo de 25 mm de PVC rígido, norma UNE50086, con hilo guía.	0,20	72,00
12,4	H. oficial de segunda	18,03	223,57
Total 4.6:			295,57

Partida 4.7.- CANALIZACIÓN INTERIOR DE TELEFONÍA

Canalización interior de telefonía compuesta por tubo de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, corrugados o lisos, con hilo guía, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma, debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
298	Mts. tubo de PVC coarrugado de 20 mm. de diámetro, con hilo guía.	0,18	53,64
32	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm.	0,42	13,44
12	Caja registro terminación de red (17 x 10 x 4) cm	6,61	79,32
7,36	H. oficial de segunda.	18,03	132,70
Total 4.7:			279,10

Partida 4.8.- CANALIZACION INTERIOR DE RTV

Canalización interior de RTV compuesta por tubo de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, corrugados o lisos, con hilo guía, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma, debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
298	Mts. tubo de PVC coarrugado de 20 mm. de diámetro con hilo guía.	0,18	53,64
32	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm.	0,42	13,44
7,36	H. oficial de segunda.	18,03	132,70
Total 4.8:			199,78

Partida 4.9.- CANALIZACION INTERIOR DE TLCA

Canalización interior de TLCA compuesta por tubo de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, corrugados o lisos, con hilo guía, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma, debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
298	Mts. tubo de PVC coarrugado de 20 mm. de diámetro, con hilo guía.	0,18	53,64
32	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm.	0,42	13,44
7,36	H. oficial de segunda.	18,03	132,70
Total 4.9:			199,78

Partida 4.10.- REGISTROS DE TERMINACIÓN DE RED

Registros de terminación de red de 50 x 30 x 6 cm con tres tomas de corriente o bases de enchufe debidamente instalados.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
12	Cajas Registro de terminación de red de 50 x 30 x 6 cm	60,39	724,68
5,52	H. Oficial de segunda	18,03	99,53
Total 4.10:			824,21

Partida 4.11.- REGISTROS DE PASO TIPO C

Registro de paso tipo C para canalizaciones interiores de usuario

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
10	Caja registro de paso (10 x 16 x 4) cm.	7,25	72,50
2	H. Oficial de segunda	18,03	36,06
Total 4.11:			108,56

Partida 4.12.- REGISTROS DE TOMAS NO ASIGNADOS

Canalización interior compuesta por tubo de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, con hilo guía, corrugados o lisos, empotrada en ladrillo de media asta y caja de registro de toma, debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
200	Mts.tubo corrugado de 20 mm de diámetro con hilo guía	0,18	36,00
20	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm.	0,35	7,00
6	H. Oficial de segunda	18,03	108,18
Total 4.12:			151,18

TOTAL Capítulo 4.- INFRAESTRUCTURA : 6221,43

RESUMEN

TOTAL Capítulo 1.- R. T. V. :	3393,66
TOTAL Capítulo 2.- SATELITE :	215,98
TOTAL Capítulo 3.- TELEFONIA :	1565,35
TOTAL Capítulo 4.- INFRAESTRUCTURA :	6221,43
TOTAL PROYECTO	11396,42

Asciende el presente presupuesto de Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones en un edificio

con una escalera de 10 viviendas y 2 locales comerciales a la cantidad de ONCE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS.

Zarauz, a XX de XXXX de XXXX

Fdo.: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Ingeniero de Telecomunicación

Colegiado nº xxxx