



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN

INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES DE UN COMPLEJO URBANO DE 16 VIVIENDAS ADOSADAS EN ALCUDIA DE CRESPINS

Raúl Melinte

Tutor: Juan Reig

Trabajo Fin de Grado presentado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universitat Politècnica de València, para la obtención del Título de Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Curso 2017-18

Valencia, 22 de junio de 2018

A mi tutor Juan Reig, por todos los correos contestados a primera hora.

Al arquitecto Carlos Martínez, por proporcionarme los planos.

A los ingenieros Saúl Fuster, Sergio Pérez y Ferrán Quiles, sin los cuales no hubiera terminado esta carrera.

A Lydia, sin la cual no hubiera terminado este TFG.

Al profesor Francisco Belmar, quien me enseñó que “no se estudia teleco para aprender, sino para aprender a aprender”.

RESUMEN

Este proyecto de ICT constituye el Trabajo de Fin de Grado correspondiente a la titulación Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Valencia. Fue iniciado en noviembre de 2017 y finalizado en junio de 2017.

El objeto de este proyecto es un complejo urbano de 16 viviendas adosadas ubicado en Alcudia de Crespins (Valencia)

RESUM

Aquest projecte d'ICT constituïx el Treball de Fi de Grau corresponent a la titulació Grau d'Enginyeria de Tecnologies i Serveis de Telecomunicacions per l'Universitat Politècnica de València . Fou iniciat en novembre de 2017 y finalitzat en juny de 2017.

L'objecte d'aquest projecte és un complex urbà de 16 vivendes adosades unifamiliars ubicat a Alcudia de Crespins (València)

ABSTRACT

This ICT project constitutes the Final Degree Project corresponding to the Engineering of Telecommunication Technologies and Services Degree by the Polytechnic University of Valencia. It was started in November 2017 and ended in June 2017.

The object of this project is an urban complex that consists of 16 single family townhouses located in Alcudia de Crespins (Valencia)

1) PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.....	17
1.1 DATOS GENERALES	18
1.1.A Datos del promotor.....	18
1.1.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.	18
1.1.C Aplicación de la Ley de la Propiedad Horizontal.	18
1.1.D Objeto del Proyecto Técnico.....	18
1.2 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN.	19
1.2.A Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestres.	19
a) Consideraciones sobre el Diseño.	19
b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de las antenas receptoras.....	20
c) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.	20
d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.....	21
e) Plan de frecuencias.....	21
f) Número de tomas.	22
g) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	22
1) Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados.	22
2) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz - 862 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).	23
3) Respuesta amplitud-frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la salida de la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y en el peor caso).	24
4) Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).	25
5) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.	25
6) Relación señal / ruido en la peor toma.	26
7) Productos de intermodulación (relación señal/intermodulación).....	26
8) En el caso de utilización de amplificadores de red de distribución, y con el fin de facilitar al titular de la propiedad, la información necesaria respecto a posibles ampliaciones de la infraestructura, se incluirá detalle relativo al número máximo de canales de televisión, incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación, manteniendo sus características dentro de los límites establecidos en el Anexo I del Reglamento.	26

h)	Descripción de los elementos componentes de la instalación.....	27
1)	Sistemas captadores.	27
2)	Amplificadores.....	27
3)	Mezcladores.	27
4)	Distribuidores, derivadores, PAUs.....	27
5)	Cables.....	27
6)	Materiales complementarios.	28
1.2.B	Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.....	28
a)	Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite.	28
b)	Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.	29
c)	Previsión para incorporar las señales de satélite.	29
d)	Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres.....	29
e)	Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	29
1)	Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda 950 MHz-2150 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).	29
2)	Respuesta amplitud frecuencia en la banda 950 MHz a 2150 MHz (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso).	30
3)	Amplificadores necesarios.	31
4)	Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.	31
5)	Relación señal/ruido en la peor toma.	31
6)	Productos de Intermodulación (relación señal/intermodulación).	31
f)	Descripción de los elementos componentes de la instalación (cuando proceda).	32
1)	Sistemas captadores.	32
2)	Amplificadores.....	32
3)	Materiales complementarios.	32
1.2.C	Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).	32
1.2.C.1	Redes de Distribución y de Dispersión.	32
a)	Redes de cable de pares trenzados	32
1)	Establecimiento de la topología de la red de cables de pares trenzados.	32
2)	Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares trenzados y tipos de cables.....	33

3)	Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	34
3.i)	Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares trenzados.	34
3.ii)	Otros cálculos.....	34
4)	Estructura de distribución y conexión.....	34
5)	Dimensionamiento de:	34
5.i)	Punto de Interconexión.	34
5.ii)	Puntos de Distribución de cada planta.	35
6)	Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares trenzados.	35
6.i)	Cables.	35
6.ii)	Regletas o paneles de salida del Punto de Interconexión.....	35
6.iii)	Regletas de los Puntos de Distribución.....	35
6.iv)	Conectores.	35
6.v)	Puntos de Acceso al Usuario (PAU).	35
b)	Redes de Cables Coaxiales.	35
1)	Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales.....	35
2)	Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables.	36
3)	Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	37
3.i)	Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.....	37
3.ii)	Otros cálculos.....	37
4)	Estructura de distribución y conexión.....	37
5)	Dimensionamiento de:	37
5.i)	Punto de interconexión.....	37
5.ii)	Puntos de distribución.....	38
6)	Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.	38
6.i)	Cables.	38
6.ii)	Elementos pasivos.....	38
6.iii)	Conectores.....	38
6.iv)	Puntos de Acceso al usuario (PAU).	38
c)	Redes de Cables de Fibra Óptica.	38
1)	Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica.	38

2)	Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de cables de fibra óptica y tipos de cables.	39
3)	Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	40
3.i)	Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de fibra óptica.	40
3.ii)	Otros cálculos.	41
4)	Estructura de distribución y conexión.	41
5)	Dimensionamiento de:	41
5.i)	Punto de interconexión.	41
5.ii)	Puntos de distribución de cada planta.	41
6)	Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica.	41
6.i)	Cables.	41
6.ii)	Panel de conectores de salida.	41
6.iii)	Cajas de segregación.	41
6.iv)	Conectores.	41
6.v)	Puntos de Acceso al Usuario (PAU).	42
1.2.C.2	Redes Interiores de Usuario.	42
a)	Red de Cables de Pares Trenzados.	42
1)	Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados.	42
2)	Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:	42
2.i)	Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cable de pares trenzados.	42
2.ii)	Otros cálculos.	43
3)	Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.	43
4)	Tipos de cables.	43
5)	Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados.	43
5.i)	Cables.	43
5.ii)	Conectores.	43
5.iii)	BATs.	43
b)	Red de Cables Coaxiales.	43
1)	Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales.	43
2)	Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:	44



2.i)	Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales.	44
2.ii)	Otros cálculos.....	44
3)	Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.....	45
4)	Tipos de cables.....	45
5)	Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales.....	45
5.i)	Cables.....	45
5.ii)	Conectores.....	45
5.iii)	BATs.....	45
1.2.D	Infraestructuras de Hogar Digital.....	45
1.2.E	Canalización e infraestructura de distribución.....	45
a)	Consideraciones sobre el esquema general del edificio.....	45
b)	Arqueta de entrada y canalización externa.....	45
c)	Registros de enlace inferior y superior.....	46
d)	Canalizaciones de enlace inferior y superior.....	46
e)	Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.....	46
1)	Recinto Inferior.....	47
2)	Recinto Superior.....	47
3)	Recinto Único.....	47
4)	Equipamiento de los mismos.....	47
f)	Registros Principales.....	48
g)	Canalización Principal y Registros Secundarios.....	48
h)	Canalización Secundaria y Registros de Paso.....	49
i)	Registros de Terminación de Red.....	49
j)	Canalización Interior de Usuario.....	50
k)	Registros de Toma.....	50
l)	Cuadro resumen de materiales necesarios.....	50
1)	Arquetas.....	50
2)	Tubos de diverso diámetro y canales.....	50
3)	Registros de los diversos tipos.....	50
4)	Material de equipamiento de los Recintos.....	50
2)	PLANOS.....	52
2.1.A	Situacion.....	54
2.1.B	Parcelacion.....	55



2.1.C	Instalaciones y redes interiores planta baja.....	56
2.1.D	Instalaciones y redes interior.....	57
2.1.E	Instalaciones y redes planta superior	58
2.1.F	Redes de distribución y dispersión RTV.....	59
2.1.F.1	RITU 1	59
2.1.F.2	RITU 2	60
2.1.G	Redes de distribución y dispersión cable trenzado	61
2.1.H	Redes de distribución y dispersión cable coaxial.....	62
2.1.I	Redes de distribución y dispersión fibra optica	63
3)	PLIEGO DE CONDICIONES	67
3.1	Condiciones particulares	68
3.1.A	Radiodifusión sonora y televisión.....	68
a)	Condiciones de acceso a los sistemas de captación	68
b)	Características de los sistemas de captación	68
1)	Antenas.....	68
2)	Elementos de sujeción de las antenas para televisión terrestre	69
3)	Elementos de sujeción de las antenas para televisión por satélite	69
c)	Características de los elementos activos	70
d)	Características de los elementos pasivos	70
1)	Mezclador.....	70
2)	Derivadores	71
3)	Distribuidores.....	71
4)	Cables.....	71
5)	Punto de Acceso al Usuario	72
6)	Bases de acceso de terminal.....	72
3.1.B	Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).....	74
a)	Redes de Cables de Pares Trenzados.	74
1)	Características de los cables.....	74
2)	Características de los elementos activos (si existen).	75
3)	Características de los elementos pasivos.	75
b)	Redes de cables coaxiales.	75
1)	Características de los cables.....	75
2)	Características de los elementos pasivos.	76



c)	Redes de cables de fibra óptica	77
1)	Características de los cables.....	77
2)	Características de los elementos pasivos	78
3)	Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede).	80
3.1.C	Infraestructuras de Hogar Digital.....	80
3.1.D	Infraestructuras.....	80
a)	Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.	80
b)	Características de las arquetas.....	80
c)	Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.	81
1)	Características de la canalización externa.....	81
2)	Características de la canalización de enlace.	82
3)	Características de la canalización principal.	82
4)	Características de la canalización secundaria.	82
5)	Características de la canalización interior de usuario.	82
6)	Condiciones de instalación de las canalizaciones.	82
d)	Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.	82
e)	Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.....	85
1)	Registros secundarios.....	85
2)	Registros de paso.	85
3)	Registros de Terminación de red.	85
4)	Registros de Toma	86
5)	Registros de enlace inferior y superior	86
6)	Condiciones de instalación.....	86
3.1.E	Cuadros de medidas	86
a)	Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrestre incluyendo también el margen del espectro comprendido entre 950 MHz y 2150 MHz.	86
b)	Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.	87
1)	Redes de Cables de Pares Trenzados	87
2)	Redes de Cables Coaxiales.	87
3)	Redes de Cables de Fibra Óptica	87
3.1.F	Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones (si existe). 87	

a)	Descripción de los elementos y de su uso.....	87
b)	Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.....	87
3.1.G	Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT.....	87
3.1.H	Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.....	88
a)	De carácter mecánico.....	88
1)	Fijación del conjunto torreta-mástil, y su arriostamiento.....	88
2)	Fijación en los registros de elementos de las diversas redes.....	88
b)	De carácter constructivo.....	88
1)	Instalación de la arqueta.....	88
2)	Instalación de las canalizaciones.....	89
2.i)	Canalización externa enterrada.....	89
2.ii)	Instalación de otras Canalizaciones. Condiciones generales.....	89
2.iii)	Accesibilidad.....	90
2.iv)	Identificación.....	90
3)	Instalación de Registros.....	90
3.i)	Registros secundarios.....	90
3.ii)	Registros de paso.....	90
3.iii)	Registros de terminación de red.....	91
3.iv)	Registros de toma.....	91
3.v)	Registros de enlace inferior y superior.....	91
4)	Instalaciones en los RIT's.....	91
4.i)	Instalación de bandejas o canales.....	91
4.ii)	Montaje de los equipos en los RIT's.....	91
4.iii)	Montaje de los Cuadros de protección eléctrica.....	91
4.iv)	Registros Principales en el RITU.....	91
4.v)	Equipos de Cabecera.....	91
4.vi)	Identificación de la instalación.....	91
c)	Cortafuegos.....	92
d)	De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.....	92
1)	Conexiones a tierra.....	92
2)	Conexión a tierra de los RITUs.....	92
3)	Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre.....	92
4)	Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV satélite.....	92



e)	Instalación de equipos y precauciones a tomar.....	93
1)	Dispositivo de mezcla, derivadores, distribuidores y repartidores.....	93
2)	Requisitos de seguridad entre instalaciones.....	93
3)	Instalación de cables coaxiales.....	94
4)	Instalación de cables de fibra óptica.....	94
5)	Etiquetado en los Registros Principales y en los Registros Secundarios.....	94
3.2	Condiciones generales.....	94
3.2.A	Reglamento de ICT y Normas Anexas.....	95
3.2.B	Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.....	96
3.2.C	Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.....	96
a)	Tierra local.....	96
b)	Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.....	96
c)	Accesos y cableados.....	96
d)	Compatibilidad electromagnética entre sistemas.....	97
3.2.D	Secreto de las comunicaciones.....	97
3.2.E	Normativa sobre Gestión de Residuos.....	97
3.2.F	Normativa en materia de protección contra Incendios. Deberá incluirse una declaración de que todos los materiales prescritos cumplen la normativa vigente en materia de protección contra incendios.....	97
3.2.G	Cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma.....	98
3.2.H	Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.	98
A)	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	101
1)	Instalación de la infraestructura y canalización de soporte de redes.....	102
1.i)	Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio.....	102
1.ii)	Instalación de la infraestructura en el interior del edificio.....	103
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.....	103
2.i)	Instalación de los elementos de captación,.....	103
2.ii)	Instalaciones eléctricas en los Recintos y conexión de cables y regletas.	104
2.iii)	Instalación de los equipos de cabecera y de los Registros Principales. .	104
2.iv)	Tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.	104
4)	PRESUPUESTO.....	110

INTRODUCCION

Con la llegada a España de la televisión, los edificios requerían su propia instalación de recepción de televisión. Esto incluía la instalación de la antena y la tirada de cable, muchas veces por la fachada, hasta la ubicación del receptor de la televisión. La poca optimización de este proceso necesitaba una regulación del problema.

En 1966 entro en vigor la ley de antenas colectivas (Ley 49/1966, de 23 de julio), de obligada aplicación a los edificios con 10 o más viviendas o con más de 4 plantas. Sus objetivos eran:

- “Que no quede mermada la calidad de la recepción”
- “Evitar interferencias mutuas y exteriores”
- “Asegurar que la recepción a través de una antena colectiva mejora las condiciones de recepción que proporciona una antena individual”

En esta ley se definen aspectos como el número de tomas necesario, los parámetros de calidad de la señal recibida en cada toma, distancia mínima entre ellas... en ningún caso abordaba la necesidad de integrar todas las instalaciones de los servicios de telecomunicaciones que necesita un edificio, como la telefonía...

En 1998 se promulgo el Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación. Entre otras cosas incluía:

- Dar igualdad de oportunidades a todos los operadores.
- Se abordan todas las instalaciones de telecomunicaciones del edificio, no solo el servicio de televisión.
- Se soluciona el problema de las servidumbres de paso.
- Se prevé la aparición de nuevos servicios en el futuro.
- Se dota a la edificación de todos los recintos, registros y canalizaciones.
- Se aplica tanto a edificios residenciales como mixtos (de viviendas y locales comerciales).
- Los registros de terminación de red son independientes entre sí, permitiendo a cada usuario la suscripción de los servicios que sean de su preferencia.

En 2003 entra en vigor una nueva ley publicada en el RD 401/2003 junto con la Orden CTE/1296/2003. En esta nueva norma se flexibilizan algunos criterios de diseño, se detallan los puntos del proyecto técnico, protocolo de pruebas y certificado de fin de obra. Esta normativa prevé la transición de la televisión analógica a la televisión digital terrestre, y es la que está vigente a di de la culminación efectiva de la transición.

En 2011 se publica y entra en vigor la normativa vigente actual, RD 346/2011 y la Orden Ministerial ITC/1644/2011 que desarrolla el Reglamento regulador. Una vez completada la transición a la televisión digital, esta nueva norma pretende abarcar los siguientes puntos:

- Incluir la fibra óptica.
- Incorporar cables de pares trenzados.
- Permitir la convivencia de los anteriores con las redes tradicionales de pares de cobres y de cable coaxial.
- Poner al día la normativa de RTV para que se adecue a la situación actual de la TDT.
- Contemplar el diseño de las ICTs en edificios para que puedan evolucionar hacia el hogar digital.
- Establecer un protocolo de intercambio de información sobre el despliegue de las redes entre los operadores y el proyectista.

- Establece un mayor número de tomas de los diferentes servicios en cada estancia.
- Establece la inspección técnica de las infraestructuras de telecomunicaciones en todas las edificaciones del país.

En el futuro la tendencia será desarrollar y desplegar el concepto de hogar digital, con objetivo de satisfacer requerimientos de eficiencia energética y de confort. De acuerdo con la CTE, se exige eficiencia energética a los edificios; estos requerimientos se podrán controlar desde centralitas electrónicas integradas en sistemas domóticos, que a su vez estarán integrados en la ICT.

La publicación de la nueva ley de 2011 ha motivado la realización de este proyecto de ICT en un conjunto inmobiliario de 16 viviendas adosadas ya construidas para intentar dar cumplimiento a dicho RD346/2011.

OBJETIVOS

El objetivo del presente Trabajo Final de Grado consiste en dotar a un conjunto de 16 viviendas, situadas en la población valenciana de Alcudia de Crespins, de una infraestructura común de telecomunicaciones, aplicando la normativa técnica recogida en el Real Decreto RD 346/2011.

Se realizará el diseño de la red de infraestructuras comunes de telecomunicación de un conjunto inmobiliario real correspondientes a los servicios de telefonía disponible al público, telecomunicaciones de banda ancha, radio y televisión digital. Para distribuir dichos servicios, los medios de transmisión desplegados en el proyecto son: cables coaxiales, cables de par trenzado categoría 6E y cables de fibra óptica.

El presente proyecto consta de tres partes, memoria, planos y presupuesto.



1) PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

1.1 DATOS GENERALES

1.1.A Datos del promotor.

No se incluyen al tratarse de un proyecto académico.

1.1.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.

Complejo urbano con 16 viviendas adosadas sin locales comerciales.

No existen estancias comunes en la edificación.

	Número de estancias/vivienda	
	I	D
RS 1	7	7
RS 2	7	7
RS 3	7	7
RS 4	7	7
RS 5	7	7
RS 6	7	7
RS 7	7	7
RS 8	7	7

1.1.C Aplicación de la Ley de la Propiedad Horizontal.

A la edificación objeto de este 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. La edificación constituye una única comunidad de propietarios.

1.1.D Objeto del Proyecto Técnico.

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 346/2011, de 11 de marzo, 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 ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria Turismo y Comercio, que desarrolla el citado Reglamento.

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.

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

- a) La captación y adaptación de las señales digitales, terrestres, de radiodifusión sonora y televisión y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales de las edificaciones, y la distribución de las señales, por satélite, de radiodifusión

sonora y televisión hasta los citados puntos de conexión. Las señales terrestres de radiodifusión sonora y de televisión susceptibles de ser captadas, adaptadas y distribuidas serán las contempladas en el apartado 4.1.6 y 4.1.7 del anexo I de este Reglamento, difundidas por las entidades habilitadas dentro del ámbito territorial correspondiente.

- b) Proporcionar el acceso a los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha prestados a través de redes públicas de comunicaciones electrónicas por operadores habilitados para el establecimiento y explotación de las mismas, 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 III del Real Decreto 346/2011, 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 conlleva el uso de las frecuencias 195.0 MHz a 223.0 MHz (C8 a C11, BIII) y 470 MHz a 862 MHz (C21 a C60, BIV y BV), que se destinarán con carácter prioritario, para la distribución de señales de radiodifusión sonora digital y televisión digital terrestre.

Desde el 31 de marzo de 2015, los canales C60 a C69 dejaron de utilizarse para TDT y se asignaron a los operadores móviles para ofrecer servicios de banda ancha de cuarta generación.

1.2 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN.

1.2.A Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestres.

a) Consideraciones sobre el Diseño.

Tras analizar el entorno electromagnético en la zona donde se construirá el complejo urbano 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 y que se pueden considerar adecuados para que las señales sean distribuidas con los niveles de calidad establecidos en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011. El diseño elegido garantizará un nivel de señal en toma superior a 47dB μ V para señales COFDM.

Las antenas han sido seleccionadas para obtener, a su salida, un adecuado nivel de señal de las distintas emisiones del servicio. En el apartado 1.2.A.h.1) se indica el tipo de antenas que se utilizarán, y en el apartado 3.1.A.b) se establecen las características eléctricas y mecánicas de las mismas.

Debido a impedimentos dimensionales no es posible la colocación de un único RITU que abarque a todos los usuarios, siendo necesaria la colocación de dos RITU. Por cuestiones de simetría en el complejo urbano su dimensionamiento será idéntico.

Los canales serán amplificados en cabeceras, situada en los RITU, 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 Real Decreto 346/2011. El nivel de salida de los amplificadores se

ajustará, según se describe en el apartado 1.2.A.g.4, de modo que se cumplan los referidos niveles de calidad para los servicios de radiodifusión y televisión.

Siguiendo lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 346/2011, las redes de distribución y dispersión, se instalarán por duplicado garantizando así la llegada de dos cables coaxiales al PAU. La red de distribución se realiza en árbol-rama procurando el mayor equilibrio posible en toda la banda de 5-2150MHz, mediante los derivadores que se describen en el correspondiente apartado del pliego de condiciones. Las redes interiores de usuario se han diseñado con una estructura en estrella, colocando a la salida del PAU un distribuidor de siete salidas que permite dar servicio a las siete estancias (sin incluir baños y trasteros) que existen en cada vivienda.

b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de las antenas receptoras.

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 13 m. y la ganancia de las antenas seleccionadas, se prevén unos valores de señal de entrada a 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.

Denominación	Canal	Frecuencia central del canal (MHz)	S entrada (dBμV)
TDT	22	482	50
	28	530	50
	33	570	50
	40	626	50
	43	650	50
	45	666	50
	46	674	50
	57	762	50
	58	770	50
FM	Canales en la banda 87,5 a 108 MHz		70(Valor típico)
DAB	Canales en la banda 195 a 223 MHz (canales 8-11)		58(Valor típico)

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

Se instalarán dos agrupaciones de antenas para la recepción de las señales de los servicios de radiodifusión terrestre sobre el tejado del complejo urbano, tal como se indica en el correspondiente plano (Ver plano 2.1.E).

La correcta recepción de las señales, al no existir elementos de más altura en los alrededores que impidan la visión directa, no requiere mayor elevación para las antenas. Se instalarán sobre un mástil de 4 metros, dejando un margen de un metro sobre el tejado y un metro de distancia entre ellas.

Se utilizarán 3 antenas, idénticas para cada agrupación, cuyos parámetros básicos se indican a continuación:

Sus especificaciones completas se recogen en el pliego de condiciones.

Servicio	FM-radio	COFDM-TV (UHF)	DAB (VHF)
Tipo	Circular	Directiva	Directiva
Ganancia	0 dB	25-45 dB (Max)	>8 dB (VHF)
Carga al viento	37	120	36

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

Teniendo en cuenta que el sistema portante estará situado a menos de 20 metros del suelo, los cálculos para definir el mismo se han realizado para velocidades de viento de 130 km/h.

El sistema portante estará formado por:

- Dos torretas metálicas de 4 metros de altura
- 3 cables de vientos para cada mástil que se sujetaran al mástil y se anclaran al suelo mediante los elementos necesarios.
- Una placa base compatible con el mástil que permitirá su fijación al tejado.

Las dimensiones y composición de la zapata sobre la que estará apoyada la estructura serán definidas por el arquitecto según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos que deberá soportar para una velocidad del viento de 130 km/hora son los siguientes:

Esfuerzo vertical sobre la base: 422 N.

Esfuerzo horizontal sobre la base: 634 N.

Momento máximo en la base: 1818 N x m.

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

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

e) Plan de frecuencias.

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	22, 28, 33	40, 43, 45, 46, 57, 58
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			Radio FM
Banda S (alta y baja)			
Banda III	8, 9, 10, 11	5, 6, 7, 12	TVSAT Radio Digital
Hiperbanda		Todos	
Banda IV	22, 28, 33	Todos menos 22, 28, 33	TDT
Banda V	40, 43, 45, 46, 57, 58	Todos menos 40, 43, 45, 46, 57, 58	TDT
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.

	Número de estancias/vivienda		Número de tomas	
	I	D	I	D
RS 1	7	7	7	7
RS 2	7	7	7	7
RS 3	7	7	7	7
RS 4	7	7	7	7
RS 5	7	7	7	7
RS 6	7	7	7	7
RS 7	7	7	7	7
RS 8	7	7	7	7

Total tomas en Viviendas	112
Total de tomas en locales comerciales	0
Total de tomas	112

g) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

- 1) Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados.**

Las redes de distribución y dispersión están formadas por una estructura árbol-rama.

Debido a la ubicación del RITU, a la salida del mezclador de las señales terrestres y de satélite se coloca un distribuidor de dos salidas que reparte la señal en dos ramas, tal como se indica en el plano 2.1.F.

La red de distribución comienza a la salida del distribuidor y finaliza en el derivador de cada registro secundario.

Derivadores en cada registro secundario

	Derivador	Salidas	Perdidas de acoplamiento (dB)
RS 1	Tipo TA	2	13
RS 2	Tipo A	2	16
RS 3	Tipo A	2	16
RS 4	Tipo TA	2	13
RS 5	Tipo TA	2	13
RS 6	Tipo A	2	16
RS 7	Tipo A	2	16
RS 8	Tipo TA	2	13

PAUs

Las redes de dispersión comienzan en los derivadores de cada registro secundario y terminan en los PAU de cada vivienda. Se instalará un PAU por vivienda.

Repartidores interiores de viviendas

En cada vivienda se colocará, a la salida del PAU un distribuidor de 7 salidas. A ellas se conectarán los cables de la red interior de usuario correspondientes a cada estancia.

Cables

Se utilizará un cable de 7 mm de diámetro exterior que deberá cumplir las normas UNE-EN 50117-2-4 y UNE-EN 50117-2-5. Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Tomas

En cada vivienda el número de tomas instaladas es de 7.

No hay estancias comunes en la edificación.

Las características técnicas específicas de todos estos elementos se incluyen en el punto 3.1.A.d) del Pliego de Condiciones.

2) **Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz - 862 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).**

En la siguiente tabla se indican los valores calculados de la atenuación a las frecuencias extremas de la banda, desde la salida de los amplificadores hasta las tomas, de las diferentes viviendas (véase características de los elementos pasivos en el Pliego de Condiciones):

RITU 1		15MHz	862MHz
PAU 1-2	Mejor toma (1 m)	41.66 dB	49.83 dB
	Peor toma (12,5 m)	42.19 dB	52.59 dB
PAU 3-4	Mejor toma (1 m)	42.81 dB	48.22 dB
	Peor toma (12,5 m)	43.33 dB	50.98 dB
PAU 5-6	Mejor toma (1 m)	42.5 dB	46.61 dB
	Peor toma (12,5 m)	43 dB	49.37 dB
PAU 7-8	Mejor toma (1 m)	41.49 dB	48.94 dB
	Peor toma (12,5 m)	42.02 dB	51.7 dB

RITU 2		15MHz	862MHz
PAU 9-10	Mejor toma (1 m)	41.66 dB	49.83 dB
	Peor toma (12,5 m)	42.19 dB	52.59 dB
PAU 11-12	Mejor toma (1 m)	42.81 dB	48.22 dB
	Peor toma (12,5 m)	43.33 dB	50.98 dB
PAU 13-14	Mejor toma (1 m)	42.5 dB	46.61 dB
	Peor toma (12,5 m)	43 dB	49.37 dB
PAU 15-16	Mejor toma (1 m)	41.49 dB	48.94 dB
	Peor toma (12,5 m)	42.02 dB	51.7 dB

En cada una de las tomas la atenuación a cualquier frecuencia de la banda entre 15 MHz y 860 MHz, 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 en las viviendas, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	Atenuación en mejor toma (PAU 7, 8, 15 y 16)	Atenuación en peor toma (PAU 1, 2, 9 y 10)
15 MHz	41,49 dB	42,19 dB
862 MHz	48,94 dB	52,29 dB

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.)

3) **Respuesta amplitud-frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la salida de la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y en el peor caso).**

Los rizados en toda la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 2.134 y 8.3 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas son de ± 2.5 dB y ± 2.75 dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

Toma mejor (dB)	Toma peor (dB)
(PAU 7, 8, 15 y 16)	(PAU 1, 2, 9 y 10)
7.134<16 dB	13.8<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.

4) **Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).**

Para garantizar en la peor toma 47 dB μ V de señal de TV digital terrestre se requiere un nivel de 99,6 dB μ V a la salida del combinador en Z del conjunto de monocanales.

Por otra parte, para asegurar que en la mejor toma no se superan 70 dB μ V el nivel de salida, en ese mismo punto, no debe superar 115,74 dB μ V.

Se seleccionan por tanto unos amplificadores de nivel de salida máximo 117 dB μ V para los monocanales y para el de grupo, para una S/I=35 dB, que se ajustarán para obtener 108 dB μ V a la salida del combinador en Z para todos los canales, lo que garantiza ampliamente que en la peor toma no se bajará de 47 dB μ V y en la mejor toma no se superará 70 dB μ V

Asimismo, el monocanal del servicio de radiodifusión en FM, se ajustará para obtener un nivel de salida de cabecera de 99 dB μ V y el del amplificador del servicio de radio digital se ajustará para un nivel de salida de cabecera de 95 dB μ V.

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

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 monocanal para TV Digital: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 117 dB μ V. Scab=108 dB μ V.

Amplificador para FM-radio: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 111 dB μ V. Scab=99 dB μ V.

Amplificador para DAB-radio: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 111 dB μ V. Scab=95 dB μ V.

5) **Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.**

Banda 15 - 862 MHz. Niveles de las señales en (dB μ V) en toma de usuario para TDT.

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dBμV / 75Ω)	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dBμV / 75Ω)
(PAU 7, 8 15 y 16)	(PAU 1, 2, 9 y 10)
62,26 dB μ V (< 70 dB μ V)	55,71 dB μ V (<47 dB μ V)

6) Relación señal / ruido en la peor toma.

Televisión digital terrestre:

La figura de ruido del sistema es aproximadamente: $F_s = 10,15$ dB.

La relación señal ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será por tanto: $C/N = 36,05$ dB > 25 dB.

Este valor de la relación señal ruido es lo suficientemente elevado para poder garantizar, si además la distorsión lineal y la distorsión no lineal se mantienen dentro de límites razonables, que el MER en la peor toma será superior al valor establecido de 21 dB, que deberá medirse en cualquier caso al finalizar la instalación y reflejar su valor en el Protocolo de Pruebas.

Radio FM y Radio DAB:

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

7) Productos de intermodulación (relación señal/intermodulación).

La relación S/I esperada para TDT para el caso peor que es el amplificador del canal 22 (ajustado a una salida de 108 dB μ V) es de $S/I = 47,92$ dB > 30 dB.

Este valor ha sido calculado teniendo en cuenta los siguientes valores:

Tensión de salida máxima de los amplificadores seleccionados: 117 dB μ V ($S/I = 35$ dB).

Nivel de salida ajustado, según su posición en el combinador entre 96 dB μ V y 111 dB μ V obteniéndose 108 dB μ V a la salida del combinador para todos los canales de TDT.

Con estos datos obtenemos una $S/I = 53$ dB

Para el amplificador incorporado en la antena, el fabricante no especifica los datos de tensiones y relación señal a intermodulación, pero al trabajar lejos de la máxima ganancia, supondremos que la diferencia entre la señal de salida máxima y la señal de salida es superior a 10, obteniendo una $S/I \geq 55$ dB.

Sumando en tensión ambos valores obtenemos la S/I para TDT.

8) **En el caso de utilización de amplificadores de red de distribución, y con el fin de facilitar al titular de la propiedad, la información necesaria respecto a posibles ampliaciones de la infraestructura, se incluirá detalle relativo al número máximo de canales de televisión, incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación, manteniendo sus características dentro de los límites establecidos en el Anexo I del Reglamento.**

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

h) Descripción de los elementos componentes de la instalación.

1) Sistemas captadores.

FM B-II	1 Antena omnidireccional
VHF (DAB)	1 Antena directiva $G > 8\text{dB}$
UHF	1 Antena directiva $G > 25\text{ dB}$ 45 dB max
SOPORTES PARA ELEMENTOS CAPTADORES	Dos mástiles de 4 metros que se fijaran mediante los anclajes adecuados. Un conjunto de anclajes para fijar las antenas al mástil.

2) Amplificadores.

FM B-II	1 Amplificador $G=41\text{ dB}$ y $V_{\text{max}}=111\text{ dB}\mu\text{V}$
C/B-II B-III	1 Amplificador $G=44\text{ dB}$ y $V_{\text{max}}=111\text{ dB}\mu\text{V}$
C/22-B-IV	1 Amplificador $G=51\text{ dB}$ $V_{\text{max}}=117\text{ dB}\mu\text{V}$
C/28-B-IV	1 Amplificador $G=51\text{ dB}$ $V_{\text{max}}=117\text{ dB}\mu\text{V}$
C/33-B-IV	1 Amplificador $G=51\text{ dB}$ $V_{\text{max}}=117\text{ dB}\mu\text{V}$
C/40-B-V	1 Amplificador $G=51\text{ dB}$ $V_{\text{max}}=117\text{ dB}\mu\text{V}$
C/43-B-V	1 Amplificador $G=51\text{ dB}$ $V_{\text{max}}=117\text{ dB}\mu\text{V}$
C/45-B-V	1 Amplificador $G=51\text{ dB}$ $V_{\text{max}}=117\text{ dB}\mu\text{V}$
C/46-B-V	1 Amplificador $G=51\text{ dB}$ $V_{\text{max}}=117\text{ dB}\mu\text{V}$
C/57-B-V	1 Amplificador $G=51\text{ dB}$ $V_{\text{max}}=117\text{ dB}\mu\text{V}$
C/58-B-V	1 Amplificador $G=51\text{ dB}$ $V_{\text{max}}=117\text{ dB}\mu\text{V}$

3) Mezcladores.

Mediante técnica Z los amplificadores de cabecera. Dos mezcladores TIPO 1 para la mezcla TV terrestre con TVSAT. Las entradas/salidas no utilizadas se cierran con cargas de 75 Ohm.

4) Distribuidores, derivadores, PAUs.

DISTRIBUIDORES		DERIVADORES		TOMAS		PAU's	
TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad
Tipo 1	2	Tipo TA	4	Tipo 1	112	Tipo 1	16
Tipo 2	16	Tipo A	4				

5) Cables.

TIPO	Long. Total (mts)
1	1200

6) Materiales complementarios.

2 fuentes de alimentación
Resistencias de carga 75 Ohm
Puentes. Cofre para equipo, toma de tierra

1.2.B Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

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

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 2.1.E).

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

Los datos de la posición geográfica de Alcudia de Crispins son:

Latitud = 38,97°

Longitud = 0,59°

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

HISPASAT: Acimut: 221,79° Elevación: 35,53°

ASTRA: Acimut: 150,06 Elevación: 39,87°

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 convertidores 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 la señal de satélite.

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 según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, capaces de soportar los siguientes esfuerzos, calculados para una velocidad del viento de 130 km/hora:

Esfuerzo horizontal: 911 N.

Esfuerzo vertical: 200 N.

Momento: 800 N. x m.

El cálculo se ha realizado a partir de datos de los fabricantes para las velocidades de viento de 130 km/h, al estar situadas a menos de 20 metros sobre el suelo.

Las características de las zapatas y las placas base de anclaje están indicadas en el apartado 3.1.A.b del Pliego de Condiciones.

c) Previsión para incorporar las señales de satélite.

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

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

e) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

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

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

RITU 1		950 MHz	2150 MHz
PAU 1-2	Mejor toma (1 m)	51,58	55,72
	Peor toma (12,5 m)	54,69	60,32
PAU 3-4	Mejor toma (1 m)	49,75	52,04

	Peor toma (12,5 m)	52,86	56,64
PAU 5-6	Mejor toma (1 m)	47,94	49,36
	Peor toma (12,5 m)	51	53,96
PAU 7-8	Mejor toma (1 m)	50,59	54,24
	Peor toma (12,5 m)	53,69	58,84

RITU 2		950 MHz	2150 MHz
PAU 9-10	Mejor toma (1 m)	51,58	55,72
	Peor toma (12,5 m)	54,69	60,32
PAU 11-12	Mejor toma (1 m)	49,75	52,04
	Peor toma (12,5 m)	52,86	56,64
PAU 13-14	Mejor toma (1 m)	47,94	49,36
	Peor toma (12,5 m)	51	53,96
PAU 15-16	Mejor toma (1 m)	50,59	54,24
	Peor toma (12,5 m)	53,69	58,84

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 se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	Atenuación en mejor toma (PAU 5-6)	Atenuación en peor toma (PAU 1-2)
950 MHz	47,94	54,69
2150 MHz	49,36	60,32

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

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

Los rizados en toda la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 1,47 y 5,629 dB respectivamente.

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

Toma mejor (dB)	Toma peor (dB)
PAU 7, 8 15 y 16	PAU 1, 2, 9 y 10
4,97 < 20 dB	9,629 < 20 dB

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ± 4 dB en cualquier canal y nunca superará los ± 1.5 dB/MHz.

3) Amplificadores necesarios.

Para garantizar en la peor toma 47 dB μ V de señal de TV vía satélite se requiere un nivel de 107,32 dB μ V a la entrada del mezclador.

Por otra parte, 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 124,94 dB μ V.

Se seleccionan amplificadores de nivel de salida máximo 123 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 116 dB μ V.

4) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.

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

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dB μ V / 75 Ω)	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dB μ V / 75 Ω)
PAU 7, 8, 15 y 16	PAU 1, 2, 9 y 10
68,06 dB μ V (< 77 dB μ V)	55,68 dB μ V (< 47 dB μ V)

5) Relación señal/ruido en la peor toma.

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 > 11 dB
Señal Hispasat	16,5 > 11 dB

6) Productos de Intermodulación (relación señal/intermodulación).

Para un nivel máximo de salida del amplificador de 123 dB μ V (S/I= 35 dB) y un nivel nominal de salida por portadora de 116 dB μ V, la relación señal intermodulación será:

$$S/I = 49 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$$

Considerando el LNB con una S/I de 35 dB obtenemos:

$$S/I = 33.42 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$$

- f) **Descripción de los elementos componentes de la instalación (cuando proceda).**
 - 1) **Sistemas captadores.**
 - 2) **Amplificadores.**
 - 3) **Materiales complementarios.**

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

1.2.C Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).

1.2.C.1 Redes de Distribución y de Dispersión.

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permitan el acceso y la distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.

Según se establece en el artículo 9 del Real Decreto 346/2011 en este proyecto se describirán y proyectarán la totalidad de las redes que pueden formar parte de la ICT, de acuerdo a la presencia de operadores que despliegan red en la ubicación de la futura edificación.

a) Redes de cable de pares trenzados

- 1) **Establecimiento de la topología de la red de cables de pares trenzados.**

Los Operadores de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha, accederán al edificio a través de sus redes de alimentación, que pueden ser mediante 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 cables de Pares trenzados instalado en el RITU.

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 RITU se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

En el Registro Principal, se colocarán también las regletas o paneles de conexión desde las cuales partirán los cables 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 los paneles o regletas de entrada de los operadores.

En el RITU se establece una previsión de espacio para la eventual instalación de los equipos de recepción y procesado de la señal en el caso en que los operadores accedan vía radio.

Red interior del complejo urbano

Con el diseño del tendido de la red de distribución/dispersión de cables de pares trenzados previsto en el presente proyecto, no se supera, en ningún caso, la longitud de 100 m entre el registro principal y cualquiera de los PAU (según se puede comprobar en el correspondiente esquema incluido en el apartado de Planos), por lo que se realizan las citadas redes mediante cables de pares trenzados, de acuerdo a lo establecido en el apartado 3.1.1 del Anexo II del Reglamento.

La red interior del complejo urbano se compone de:

- Red de distribución/dispersión
- Red interior de usuario

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/dispersión)
- Punto de distribución (entre la red de distribución y la red de dispersión). En este caso no tiene implementación física en los registros secundarios ya que al ser la red de cables de pares trenzados en estrella, se dispondrá de un cable sin solución de continuidad desde el Registro Principal hasta cada PAU. El punto de distribución y de interconexión, coinciden en el Registro Principal.
- Punto de acceso de usuario (entre la red de dispersión y la red interior de usuario)

2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares trenzados y tipos de cables.

La edificación de 16 viviendas objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

RITU 1: 8 viviendas

RITU 2: 8 viviendas

No hay estancias comunes en la edificación.

El número de acometidas necesarias, cada una formada por un cable no apantallado, de 6.5 mm de diámetro exterior, de 4 pares trenzados de cobre de Categoría 6 Clase E es de:

	RITU 1		RITU 2	
VIVIENDAS	8	8	8	8
LOCALES COMERCIALES	0	0	0	0
CABLES PREVISTOS		8		8
COEFICIENTE CORRECTOR		1,2		1,2
CONEXIONES NECESARIAS		9,6→10		9,6→10
CONEXIONES PREVISTAS		12		12

El número de cables necesarios es de 20,10 en cada RITU y corresponde a viviendas de utilización permanente con una ocupación aproximada de la red del 80%.

No obstante, y con la finalidad de que en cada registro secundario exista al menos un cable de reserva para posibles roturas o averías, se ha previsto instalar 12 cables en cada RITU.

Dado que la red de cables de pares trenzados es en estrella, los cables de esta red se tienden directamente desde el punto de interconexión hasta el PAU de cada vivienda (8 en total, uno para cada vivienda), y los 4 restantes quedarán finalizados uno en cada uno de los registros secundarios con holgura suficiente para llegar al PAU de las viviendas, ambos a la misma distancia.

Así, la red de distribución y dispersión estará formada por 24 cables UTP de cobre de 4 pares categoría 6 Clase E.

3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares trenzados.

Para el cálculo de la atenuación de la red de distribución y dispersión de cable de pares trenzados, se ha considerado la atenuación del cable, y la de la conexión en el punto de interconexión, en el panel de conexión de salida, obteniéndose los siguientes valores:

RITU 1		RITU 2	
PAU	PERDIDAS (dB)	PAU	PERDIDAS (dB)
1	9,68	9	9,68
2	9,68	10	9,68
3	5,77	11	5,77
4	5,77	12	5,77
5	1,016	13	1,016
6	1,016	14	1,016
7	7,64	15	7,64
8	7,64	16	7,64

Para este cálculo se ha considerado un valor máximo de atenuación del cable de 34 dB/100 metros a 300 MHz. Así mismo se ha considerado una pérdida máxima de 0.5 dB en la conexión del punto de interconexión.

3.ii) Otros cálculos

No se precisa realizar otros cálculos.

4) Estructura de distribución y conexión

A la salida del RITU se separarán los 12 cables en dos grupos de 6, tomando direcciones opuestas. A cada registro secundario llegarán 3 cables de la misma longitud, uno para cada vivienda, quedando uno de ellos en reserva.

Estos cables se conectarán, en su extremo inferior, a los conectores RJ45 hembra del panel de conexión situado en el Registro Principal de cables de Pares, instalado en el RITU, y en su extremo superior finalizarán en la roseta (conector hembra RJ45) de cada vivienda salvo los de reserva que quedarán almacenados en los registros secundarios.

Los cables deberán estar etiquetados en ambos extremos, indicando en cada uno de ellos el registro secundario y vivienda a la que se corresponde, incluidos los de reserva.

5) Dimensionamiento de:

5.i) Punto de Interconexión.

Se equipará un panel de conexión o panel repartidor de salida en el Registro Principal de cables de pares. Este panel deberá tener capacidad al menos para los 12 conectores RJ45 de la red de distribución, por lo que se utilizará el modelo que tiene capacidad para 12 conectores hembra miniatura de 8 vías RJ45.

La unión con las regletas o paneles de entrada se realizará mediante latiguillos de conexión. Las características de este panel se especifican en el Pliego de Condiciones.

5.ii) Puntos de Distribución de cada planta.

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física. En los registros secundarios quedarán almacenados los cables de pares trenzados de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el PAU de ambas viviendas.

6) Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares trenzados.

Las características de los todos materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

6.i) Cables.

Se tenderá un total de 432 metros, 216 metros por cada RITU, de cable no apantallado, de 6.5 mm de diámetro exterior, de 4 pares trenzados de cobre de Categoría 6 Clase E para la red de distribución/dispersión. Sus características se especifican en el apartado 3.1.B.a.1 del Pliego de Condiciones.

6.ii) Regletas o paneles de salida del Punto de Interconexión.

Se instalará dos paneles de conectores RJ45 para 12 conexiones, uno por cada RITU, en el Punto de Interconexión/ distribución.

6.iii) Regletas de los Puntos de Distribución.

No se instalan regletas en Punto de Distribución al no utilizarse cables multipares convencionales.

6.iv) Conectores.

Cada uno de los 24 cables de pares trenzados, 12 por cada RITU, que constituyen las redes de distribución y dispersión estará conexionado en el punto de interconexión a un conector hembra RJ 45 de ocho vías con todos los contactos conexionados.

6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).

El PAU de cada usuario, estará constituido por una roseta con conector hembra miniatura de ocho vías RJ45 a la que se conectarán todos los conductores del cable de pares trenzados que llega desde el punto de interconexión. A la salida del PAU de cada vivienda se colocará un multiplexor pasivo con una entrada y siete salidas. La entrada será conectada mediante un latiguillo a la salida del conector hembra del PAU, y las siete salidas se conectarán a los conectores de los extremos de los cables de la red interior de usuario de cables de pares trenzados, uno por cada estancia.

El número total de rosetas con conector hembra miniatura de 8 vías es de 16, 8 por RITU. El número total de multiplexores pasivos de 7 salidas para las viviendas es de 16, 8 por RITU.

b) Redes de Cables Coaxiales.

1) Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales.

Red de Alimentación

Los Operadores de los servicios de telecomunicaciones de cable coaxial para servicios de banda ancha, accederán al complejo urbano a través de sus redes de alimentación. En cualquier caso, accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán sus redes en unos paneles de conexión o regletas de entrada situadas en el Registro Principal de Cables Coaxiales situados en el RITU. Estos paneles de conexión estarán constituidos por derivadores o repartidores terminados en conectores tipo F hembra.

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 RITU se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

Del Registro Principal de Cables Coaxiales, partirán los propios cables de la red de distribución de la edificación terminados con conectores tipo F macho, dotados con la coca suficiente como para permitir posibles reconfiguraciones.

En el RITU se deberá hacer una previsión de espacio para el caso de que sea necesaria amplificación, cuando el operador accede mediante cable. También se establece una previsión de espacio para la eventual instalación de los equipos de recepción y procesado de la señal en el caso en que los operadores accedan vía radio.

Red interior del edificio

Al tratarse de una edificación con menos de 20 PAUs, la red de distribución y dispersión se hará en estrella desde el Registro Principal de Cables Coaxiales.

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). En este caso no tiene implementación física en los registros secundarios ya que al ser la red de cable coaxial en estrella, se dispondrá de un cable sin solución de continuidad desde el Registro Principal hasta cada PAU. El punto de distribución y de interconexión, coinciden en el Registro Principal.
- Punto de acceso de usuario (entre la red de dispersión y la red interior de usuario).

2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables.

La edificación de 16 viviendas objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

RITU 1: 8 viviendas

RITU 2: 8 viviendas

No hay estancias comunes en la edificación.

El número de acometidas necesarias, constituida cada una por un cable coaxial del tipo RG 59 es de:

	RITU 1		RITU 2	
VIVIENDAS	8	8	8	8
LOCALES COMERCIALES	0	0	0	0
CABLES PREVISTOS		8		8
CONEXIONES NECESARIAS		8		8

No se instalan cables de reserva. Por tanto la red de distribución-dispersión estará formada por 16, 8 por cada RITU, cables coaxiales del tipo RG 59.

3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.

Se utilizará un cable cuya atenuación es de 24 dB/100 metros a 860 MHz y de 6 dB/100 metros a 86 MHz. La atenuación total desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda será la suma de la atenuación del cable más la atenuación del distribuidor de 2 salidas (4 dB) que se instalará en cada RTR, y la atenuación de dos conectores F uno en cada extremo del cable que aportan 1 dB entre los dos

La siguiente tabla muestra las atenuaciones para 86 MHz y para 860 MHz, desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda

El caso peor corresponde a los PAU'S 1, 2, 9 y 10 cuya atenuación entre el Registro Principal y el PAU es de 11,48 dB no superándose el valor máximo de 20 dB establecido en el Anexo II del Real Decreto 346/2011.

RITU 1			RITU 2		
PAU	Perdidas (dB) 47 MHz	Perdidas (dB) 860 MHz	PAU	Perdidas (dB) 47 MHz	Perdidas (dB) 860 MHz
1	6,62	11,48	9	6,62	11,48
2	6,62	11,48	10	6,62	11,48
3	6,93	9,72	11	6,93	9,72
4	6,93	9,72	12	6,93	9,72
5	6,51	8,04	13	6,51	8,04
6	6,51	8,02	14	6,51	8,02
7	7,26	10,04	15	7,26	10,04
8	7,26	10,04	16	7,26	10,04

3.ii) Otros cálculos.

No se realizan otros cálculos

4) Estructura de distribución y conexión.

Como se ha indicado en apartados anteriores la distribución de esta red se hará en estrella mediante un cable que partirá del punto de interconexión situado en el Registro Principal en el RITU y terminará en el PAU situado en el RTR de cada vivienda y de cada local.

5) Dimensionamiento de:

5.i) Punto de interconexión.

No se equipará panel de conexión y se dejarán los cables terminados con conector F macho en el interior del Registro Principal de Cable Coaxial. El distribuidor u otros equipos que instalen los operadores en el Registro Principal de Cable Coaxial servirán como panel de conexión de salida conectándose a él los cables que vayan a recibir servicio.

5.ii) Puntos de distribución

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física.

6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.

6.i) Cables.

Se tenderá un total de 288 metros, 144 metros por RITU, de cable coaxial tipo RG 59 de 6.5 mm de diámetro.

6.ii) Elementos pasivos.

Se instalarán distribuidores de 2 salidas en cada una de las viviendas.

El número total de distribuidores de 2 salidas es 16.

6.iii) Conectores.

Cada uno de los cables de cada vivienda quedará terminado en sus dos extremos mediante un conector F macho.

El número total de conectores de tipo F macho es de 32.

6.iv) Puntos de Acceso al usuario (PAU).

El punto de acceso al usuario estará constituido por el distribuidor de 2 salidas para las viviendas.

c) Redes de Cables de Fibra Óptica.

1) Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica.

Red de Alimentación

Los Operadores de los servicios de telecomunicaciones de cable de fibra óptica para servicios de banda ancha, accederán al edificio a través de sus redes de alimentación. En cualquier caso, accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán sus redes en unos paneles de conectores de entrada situados en el Registro Principal de Cables de Fibra Óptica situados en el RITU.

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 RITU se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

Del Registro Principal de Cable de Fibra Óptica, partirán los propios cables de la red de distribución de la edificación terminados con conectores tipo SC/APC, dotados con la coca suficiente como para permitir posibles reconfiguraciones.

Red interior del edificio

Al tratarse de una edificación con menos de 15 PAUs por cada RITU, la red de distribución y dispersión se hará en estrella desde el Registro Principal

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). En este caso no tiene implementación física en los registros secundarios ya que al ser la red de cable de fibra óptica en estrella, se dispondrá de un cable de dos fibras ópticas sin solución de continuidad desde el Registro Principal de Cable de Fibra Óptica hasta cada PAU. En las cajas de segregación en el interior de los registros secundarios quedarán almacenados los cables de reserva. El punto de distribución y de interconexión, coinciden en el Registro Principal de Cable de Fibra Óptica.
- Punto de acceso de usuario.

2) **Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica y tipos de cables.**

La edificación de 16 viviendas objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

RITU 1: 8 viviendas

RITU 2: 8 viviendas

No hay estancias comunes en la edificación.

El número de acometidas necesarias, constituida cada una por un cable de dos fibras ópticas es de:

	RITU 1		RITU 2	
VIVIENDAS	8	8	8	8
LOCALES COMERCIALES	0	0	0	0
ACOMETIDAS PREVISTAS		8		8
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2		1.2
ACOMETIDAS NECESARIAS		9,6→10		9,6→10
NUMERO TOTAL DE ACOMETIDAS PREVISTAS		12		12
NUMERO TOTAL DE FO		24		24

El número de cables de dos fibras necesarios es de 20,10 para cada RITU y corresponde a viviendas de utilización permanente con una ocupación aproximada de la red del 80%. No obstante, y con la finalidad de que en cada registro secundario exista al menos una acometida de reserva para posibles roturas o averías, se ha previsto instalar 24 cables.

Dado que la red de cables de fibra óptica es en estrella, los cables de esta red se tienden directamente desde el punto de interconexión hasta el PAU de cada vivienda (16 en total, uno para cada vivienda), y los 8 restantes quedarán finalizados, en las cajas de segregación en los registros secundarios con holgura suficiente para llegar al PAU de ambas viviendas.

La red de distribución y dispersión estará formada por 24 cables de dos fibras ópticas.

3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de fibra óptica.

Se utilizará un cable de dos fibras ópticas con una atenuación de 0.4 dB/km a 1310 nm, 0.35 dB/km a 1490 nm y 0.3 dB/km a 1550 nm. La atenuación total desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda y cada local será la suma de la atenuación del cable más la atenuación del conector SC/APC que se instalará en ambos extremos del cable y que aportan 0.5 dB entre los dos. Los cables de fibra óptica serán conectorizados en campo mediante sistema Crimplok de 3 M o similar, que permita cumplir con esta especificación.

La siguiente tabla muestra las atenuaciones desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda.

	PAU	Perdidas (dB) 1310 mm	Perdidas (dB) 1490 mm	Perdidas (dB) 1550 mm
RITU 1	1	0,7108	0,70945	0,7081
	2	0,7108	0,70945	0,7081
	3	0,7062	0,705425	0,70465
	4	0,7062	0,705425	0,70465
	5	0,7034	0,702975	0,70255
	6	0,7034	0,702975	0,70255
	7	0,7084	0,70735	0,7063
	8	0,7084	0,70735	0,7063
RITU 2	9	0,7108	0,70945	0,7081
	10	0,7108	0,70945	0,7081
	11	0,7062	0,705425	0,70465
	12	0,7062	0,705425	0,70465
	13	0,7034	0,702975	0,70255
	14	0,7034	0,702975	0,70255
	15	0,7084	0,70735	0,7063
	16	0,7084	0,70735	0,7063

En ningún caso se supera el valor máximo establecido en el Anexo II del Real Decreto 346/2011, de 1,55 dB.

3.ii) Otros cálculos.

No se precisan otros cálculos.

4) Estructura de distribución y conexión.

Como se ha indicado en apartados anteriores la distribución de esta red se hará en estrella mediante un cable de dos fibras ópticas que partirá del punto de interconexión situado en el Registro Principal en el RITU y terminará en el PAU situado en el RTR de cada vivienda.

5) Dimensionamiento de:

5.i) Punto de interconexión.

Dado que se deben conectar 12 cables de fibra óptica cada uno con 2 fibras ópticas, se equipará un panel de 12 conectores dobles (24 conectores) en cada RITU.

5.ii) Puntos de distribución de cada planta.

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión. En las cajas de segregación, en el interior de los registros secundarios, quedarán almacenados los cables de FO de reserva con longitud suficiente para llegar hasta los PAUs de ambas viviendas.

6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica.

Las características de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

6.i) Cables.

Se tenderá un total de 434 metros de cable de dos fibras ópticas.

6.ii) Panel de conectores de salida.

Se instalarán dos módulos básicos de 12 conectores dobles, uno en cada RITU.

6.iii) Cajas de segregación.

Se instalará una caja de segregación de 8 fibras ópticas en cada uno de los registros secundarios en las que se almacenarán los bucles de las fibras ópticas.

Se instalarán, por tanto, 8 cajas de segregación de 8 fibras ópticas.

6.iv) Conectores.

Cada una de las fibras ópticas de cada vivienda y cada local quedará terminada en sus dos extremos mediante un conector SC/APC. Se instalarán por tanto 80 conectores SC/APC, 48 en los puntos de interconexión (24 en cada RITU) y 32 en los PAUs.

6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).

El punto de acceso al usuario estará constituido por una roseta óptica que alojará los conectores ópticos SC/APC y contendrá los acopladores para conectar con los dispositivos que se puedan instalar en el RTR.

El número de rosetas ópticas es de 16.

1.2.C.2 Redes Interiores de Usuario.

a) Red de Cables de Pares Trenzados.

1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados.

En la tabla que se incluye a continuación se indica el número de estancias que tiene cada vivienda, así como el número total de tomas. En el punto 3 de este mismo apartado se indica la distribución de las tomas en cada vivienda.

RITU 1	Número de estancias		Número de tomas	
	I	D	I	D
RS 1	7	7	9	9
RS 2	7	7	9	9
RS 3	7	7	9	9
RS 4	7	7	9	9
RITU 2	Número de estancias		Número de tomas	
	I	D	I	D
RS 5	7	7	9	9
RS 6	7	7	9	9
RS 7	7	7	9	9
RS 8	7	7	9	9

2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:

2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cable de pares trenzados.

Para el cálculo de la atenuación de cada una de las ramas que constituyen las redes interiores de usuario de cable de pares trenzados, se ha considerado la atenuación del cable, la del conector del PAU, la de cada una de las dos conexiones del multiplexor pasivo, y la de la base de acceso terminal.

En el salón-comedor y en el salón se instalarán dos bases de acceso terminal en cada una de estas estancias, que tendrán la misma atenuación al estar en un mismo registro de toma doble.

La construcción de todas las viviendas es idéntica.

	Salón	Salón-comedor	Cocina	Dormitorio 1	Dormitorio 2	Dormitorio 3	Buhardilla
Perdidas	4,5 dB	2,96 dB	3 dB	5,28 dB	4,8 dB	4,8 dB	5,45 dB

Para este cálculo se ha considerado un valor máximo de atenuación del cable de 34 dB/100 metros a 300 MHz.

Así mismo, cada una de las conexiones introduce una atenuación menor de 0,3 dB, con lo que consideraremos este valor.

2.ii) Otros cálculos.

No se realizan otros cálculos

3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal

En las viviendas se instalará una BAT o toma en cada estancia, exceptuando baños y trasteros. Además, en dos de las estancias, salón-comedor y salón, se instalará otra BAT quedando instaladas ambas de la misma estancia en el mismo registro de toma.

El número de tomas por tanto será de 9 en cada vivienda, sin existir estancias comunes en la edificación, haciendo un total de 144 tomas. En la tabla del punto 1.2.C.2.a.1, así como en los planos de planta puede verse la distribución de tomas en las viviendas.

4) Tipos de cables.

Se utilizarán cables trenzados de 4 pares de hilos conductores del tipo UTP categoría 6 Clase E, uno desde el RTR hasta cada BAT en estrella.

Deberán cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 3.1.B.a)1) del Pliego de Condiciones.

5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados

Las características de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

5.i) Cables.

Se tenderá un total de 1102.8 metros de cable de cobre de 4 pares trenzados UTP categoría 6 Clase E para las redes interiores de usuario.

5.ii) Conectores.

En cada uno de los extremos de los cables en los RTR se instalará un conector RJ 45 macho miniatura de 8 vías, haciendo un total de 144 conectores RJ 45 macho.

5.iii) BATs.

Se instalarán un total de 144 bases de acceso terminal o tomas. En el salón-comedor y en el salón de cada vivienda se colocarán dos registros de toma contiguos, o uno con dos tomas.

b) Red de Cables Coaxiales.

1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales.

La red interior de usuario se configurará en estrella con un cable coaxial del tipo RG 59 desde el Registro de Terminación de Red hasta cada una de las dos tomas que se instalarán en cada vivienda.

En la tabla que se incluye a continuación se indica el número de estancias que tiene cada vivienda, así como el número total de tomas. En el punto 3 de este mismo apartado se indica la distribución de las tomas en cada vivienda.

RITU 1	Número de estancias		Número de tomas	
	I	D	I	D
RS 1	7	7	2	2
RS 2	7	7	2	2
RS 3	7	7	2	2
RS 4	7	7	2	2

RITU 2	Número de estancias		Número de tomas	
	I	D	I	D
RS 5	7	7	2	2
RS 6	7	7	2	2
RS 7	7	7	2	2
RS 8	7	7	2	2

No existen estancias comunes en la edificación.

2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:

2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales.

La siguiente tabla muestra las atenuaciones para 86 MHz y para 860 MHz, desde el PAU de cada vivienda hasta cada una de las dos tomas que se instalarán en cada vivienda, teniendo en cuenta la atenuación del cable, la del conector F de salida del distribuidor, y la de la toma. Se utilizará el mismo tipo de cable que para la red de distribución que tiene una atenuación de 24 dB/100 m a 862 MHz y 6 dB/100 m a 86 MHz. También se utilizará un conector F con una atenuación de 0,5 dB.

Las tomas que se utilizarán tienen una atenuación de 1,2 dB a 860 MHz y 1 dB a 86 MHz.

La construcción de todas las viviendas es idéntica.

	86 MHz		862 MHz	
	Toma 1 (salón)	Toma 2 (salón-comedor)	Toma 1 (salón)	Toma 2 (salón-comedor)
Pérdidas	2 dB	1,53 dB	4 dB	1,82 dB

2.ii) Otros cálculos.

No se precisan otros cálculos.

3) **Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.**

En las viviendas se instalará una toma en el salón-comedor y otra en el salón.

Se instalará un total de 32 tomas en la edificación. En la tabla del punto 1.2.C.2.b.1, así como en los planos de planta puede verse la distribución de tomas en las viviendas.

4) **Tipos de cables.**

Se utilizará cable del tipo RG 59 de 6,5 mm de diámetro.

5) **Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales.**

Las características de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

5.i) **Cables.**

Se tenderá un total de 161 metros de cable coaxial tipo RG 59 de 6,5 mm de diámetro

5.ii) **Conectores.**

Se utilizarán conectores tipo F macho en el extremo de los cables correspondiente al PAU, que se conectarán al distribuidor de dos salidas. El número total de conectores tipo F es de 32.

5.iii) **BATs.**

Se utilizarán bases de acceso terminal del tipo final. El número total de BATs es de 32.

1.2.D **Infraestructuras de Hogar Digital.**

No se instalan en este proyecto.

1.2.E **Canalización e infraestructura de distribución.**

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 complejo urbano se refleja en el plano 2.1.C, en él se detalla la infraestructura necesaria, que comienza en la arqueta de entrada y termina en las tomas de usuario. Esta infraestructura la componen las siguientes partes: arqueta de entrada y canalización externa, canalizaciones de enlace, recintos de instalaciones de telecomunicación, 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.

b) **Arqueta de entrada y canalización externa.**

Permiten el acceso de los Servicios de Telecomunicaciones de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha. 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.

Se instalarán dos y tendrán unas dimensiones mínimas de 40x40x60 cm (ancho, largo y profundo). Inicialmente se ubicarán en la zona indicada en el plano 2.1.C y su localización definitiva será objeto de la consulta a los operadores que se hará en el momento inmediatamente anterior a la redacción del Acta de Replanteo y cuyo resultado se reflejará en esta.

Canalización externa

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

- 2 conductos para STDP y TBA
- 2 conductos de reserva

Tanto la construcción de las arquetas de entrada como la de la canalización externa son responsabilidad de la propiedad de la edificación.

Sus características se detallan en el Pliego de Condiciones.

c) Registros de enlace inferior y superior.

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

Los inferiores son los puntos donde terminan las canalizaciones externas y empiezan las canalizaciones de enlace inferior. Consisten en un elemento pasamuro que permite ubicar los 4 tubos de 63mm de diámetro que forman la canalización externa y que provienen de la respectiva arqueta de entrada.

Los superiores están formados por un elemento pasamuro del tamaño suficiente para albergar los 2 tubos de 40mm que forman la respectiva canalización de enlace superior.

d) Canalizaciones de enlace inferior y superior.

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

No existe por ser prolongación de la canalización externa.

Canalización de enlace superior

Comienza en los pasamuros efectuados en los tejados y terminan en los RITUs.

Está compuesta por el pasamuros para los 2 tubos de 40mm de diámetro exterior.

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

e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.

Las características de este edificio requieren dos Recintos de Instalaciones de Telecomunicación Único

Uno de ellos colocado en el jardín de la vivienda 6 y el otro en el jardín de la vivienda 14, tal como se indica en el plano 2.1.C.

1) Recinto Inferior.

No procede en este proyecto.

2) Recinto Superior.

No procede en este proyecto.

3) Recinto Único

Consiste en un armario modular donde se ubicará el cuadro de protección eléctrica y los Registros Principales de Cables de Pares/Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Cables de Fibra Óptica con las regletas y paneles de salida instalados, así como los elementos necesarios para el suministro de televisión terrestre, y por satélite (cuando proceda) , y en los que se reservará espacio suficiente para las regletas y paneles de entrada a instalar por los operadores que presten Servicios de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha.

Las dimensiones de estos recintos son:

Anchura: 100 cm

Profundidad: 50 cm

Altura: 200 cm

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

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

Por la zona superior acometerán los tubos correspondientes a la canalización de enlace inferior, que saldrán por la parte inferior.

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

Para la ubicación del equipamiento en el RITU se tomará como referencia la puerta de acceso.

-Pared Izquierda: Se instalará el registro principal de cable de pares trenzados y una toma de corriente.

-Pared derecha: Se instalará el registro principal de coaxial TBA y el registro principal de fibra óptica y se colocan dos tomas de corriente.

-Pared del fondo. Se instalará en la esquina superior izquierda el cuadro de protección y se reservará espacio para otros dos posibles cuadros más. Se colocan dos tomas de corriente para alimentar las cabeceras de RTV. El equipo de RTV terrestre se instala en la parte inferior reservando la parte superior para los componentes de la televisión por satélite.

4) Equipamiento de los mismos.

Los RITU estarán equipados inicialmente con:

Registros Principales de Cables de Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Cables de Fibra Óptica, equipados con los paneles y regletas de salida que correspondan.

Cuadro de protección.

Sistema de conexión a tierra.

Equipos amplificadores monocanales y de grupo, para FM, TDT y radio DAB.

Mezcladores.

5 bases de enchufe.

Alumbrado normal y de emergencia.

Placa de identificación de la instalación.

f) Registros Principales.

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

Existen tres tipos de Registros Principales: para Red de Cables de Pares/Pares Trenzados, para Red de Cables Coaxiales y para Red de Cables de Fibra Óptica.

Registro Principal para Red de Cables de Pares Trenzados

El Registro principal para Red de Cables de Pares Trenzados es una caja de 500x500x300 (alto x ancho x fondo) mm. En él se instalará un panel de conexión o panel repartidor de salida y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conexión de entrada.

La unión con las regletas o paneles de conexión de entrada se realizará mediante latiguillos de conexión.

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

Registro Principal para Red de Cables Coaxiales.

El Registro Principal para Red de Cables Coaxiales es una caja de 500x500x300 (alto x ancho x fondo) mm. En él quedarán terminados los cables de la red de distribución mediante conectores tipo F y dispondrá de espacio para albergar en su momento los distribuidores y amplificadores que instalen los operadores que presten servicio a través de la red de cables coaxiales.

Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica.

El Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica es una caja de 500x1000x300 (alto x ancho x fondo) mm. En él se alojará un panel de conectores de salida constituido por un módulo básico de 12 conectores (24 dobles) y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conectores de entrada.

g) Canalización Principal y Registros Secundarios.

Es la que soporta la red de distribución de los servicios de telecomunicación desde el RITU hasta los registros secundarios. Su función es la de alojar las redes de Cables de Pares/Pares Trenzados, de Cables Coaxiales, de Cables de Fibra Óptica y la red de RTV hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

Canalización principal

La canalización principal cuenta con dos canalizaciones independientes idénticas, formadas ambas por 5 tubos de 50 mm de diámetro exterior y de pared interior lista, distribuidos de la siguiente forma:

1. 1 tubo RTV
2. 1 tubo cables de pares trenzados
3. 1 tubo cables coaxiales
4. 1 tubo cables de fibra óptica
5. 1 tubo de reserva

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Ambas canalizaciones están interrumpidas por cuatro arquetas de paso que derivan a los registros secundarios, tal como se puede ver en el plano 2.1.C.

Registros secundarios

Son cajas o armarios, que unen la red de distribución con la de dispersión, conectando la canalización principal con la secundaria. Estarán instalados en las medianeras de cada dos adosados y sirven para poder segregar todos los servicios en número suficiente.

De ellos salen los tubos que configuran la canalización secundaria. Sus dimensiones mínimas serán: 45x45x15 cm. (anchura, altura, profundidad)

Dentro se colocan los derivadores de los dos ramales de RTV y las cajas de segregación de los cables de fibra óptica.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

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

h) Canalización Secundaria y Registros de Paso.

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.

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

1 de Ø 25 mm. para alojar el cable de pares/pares trenzados y el de fibra óptica.

1 de Ø 25 mm. para alojar el cable coaxial de TBA.

1 de Ø 25 mm. para alojar los dos cables coaxiales de RTV.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Registros de paso

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

En este proyecto se prescinde de su uso.

i) Registros de Terminación de Red.

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, 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 de 500 x 600 x 80 mm (siendo esta última dimensión la profundidad).

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. El Total de Registros de Terminación de red necesarios es de 16.

j) **Canalización Interior de Usuario.**

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.

La topología de las canalizaciones será en estrella. El diámetro de los tubos, será:

De Ø 20 mm. para Cables de Pares Trenzados.

De Ø 20 mm. para Cable Coaxial de TBA.

De Ø 20 mm. para Cable coaxial de RTV.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Ver plano 2.1.D.

k) **Registros de Toma.**

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 las viviendas, se instalarán en el salón-comedor y en el salón dos registros de toma para cables de pares trenzados, un registro para toma de cables coaxiales para servicios de TBA y un registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.

En los otros dos dormitorios y en la cocina se instalará un registro para toma de cable de pares trenzados y un registro para toma de cable coaxial para servicios de RTV.

En las proximidades del RTR se situará un registro para una toma configurable.

La ubicación de los registros de toma en cada estancia se indica en el plano 2.1.D.

El total de registros de toma a instalar será de 288 (de los que 16 son configurables).

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

l) **Cuadro resumen de materiales necesarios.**

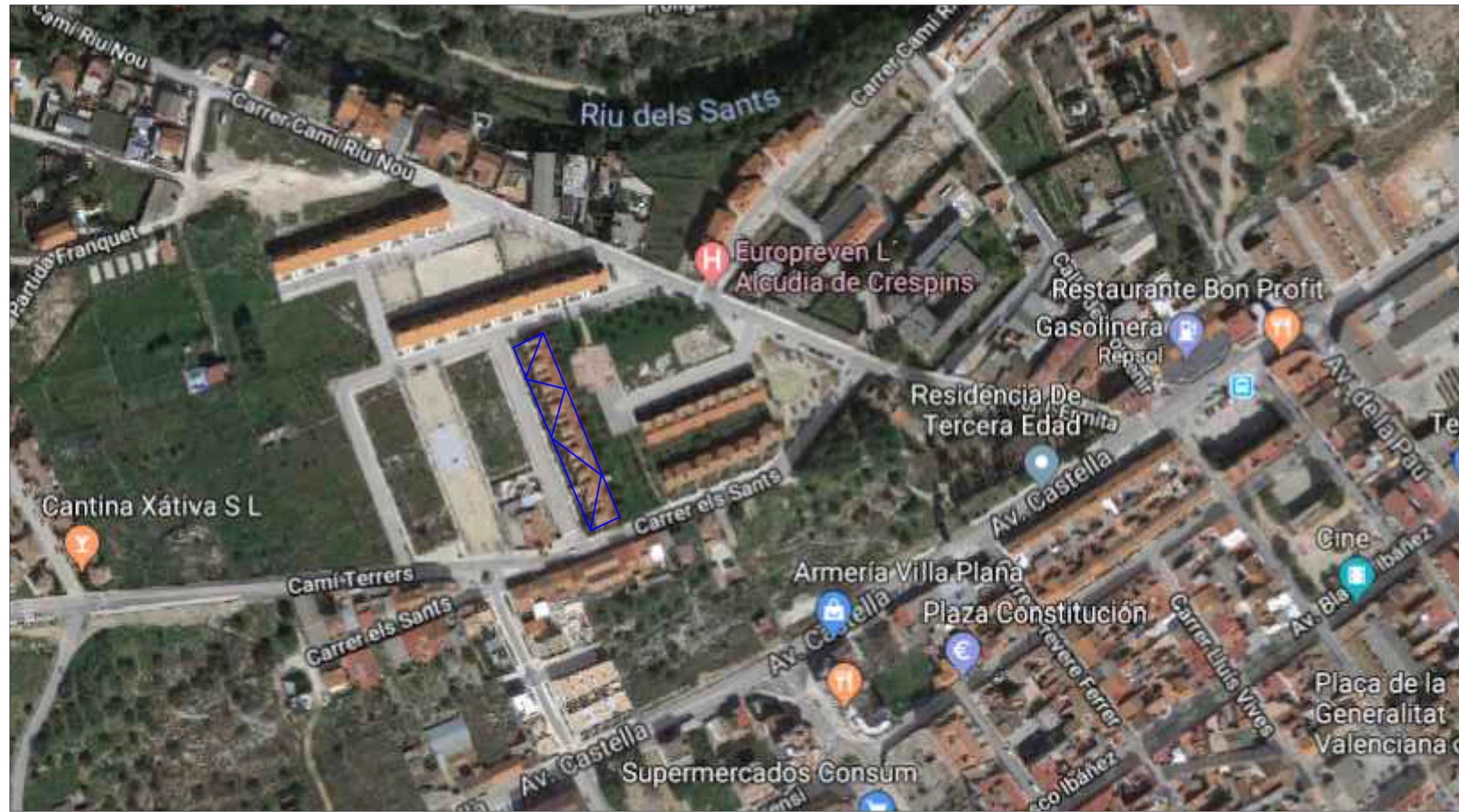
- 1) **Arquetas.**
- 2) **Tubos de diverso diámetro y canales.**
- 3) **Registros de los diversos tipos.**
- 4) **Material de equipamiento de los Recintos.**

Elemento	Cantidad	Dimensiones
Arqueta de entrada	2	400x400x600
Canalización externa	40 m	Tubo de 63mm
Canalización de enlace superior	Aproximadamente 114 m	Tubo de 40mm
Registro Principal para cables de Pares Trenzados	2	500x500x300 mm
Registro Principal para cables Coaxiales	2	500x500x300 mm

Registro principal para cables de Fibra Óptica	2	500x1000x300 mm
Canalización principal	Aproximadamente 215 m	Tubo de 50mm
Registros secundarios	8	450x450x150 mm
Canalización secundaria	Aproximadamente 355 m	Tubo de 25mm
Registros de terminación de red	16	500x600x80 mm
Canalización interior	Aproximadamente 2206 m	Tubo de 20mm
Bases de acceso terminal (tomas)	Pares trenzados (RJ 45)	144
	Coaxial para RTV	112
	Coaxial para TBA	32
	Configurable	16
Registro de toma para todos los servicios incluidos configurables	304 (16 configurables)	2000x1000x500
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Unificado (R.I.T.U)	2	2000x1000x500
Equipamiento del RITU	Registros Principales de Cables de Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Cables de Fibra Óptica	
	Cuadro de protección.	
	Sistema de conexión a tierra.	
	Equipos amplificadores monocanales y de grupo, para FM, TDT y radio DAB.	
	Mezcladores.	
	5 bases de enchufe	
	Alumbrado normal y de emergencia	
	Placa de identificación de la instalación	

2) PLANOS

2.1.A Situacion

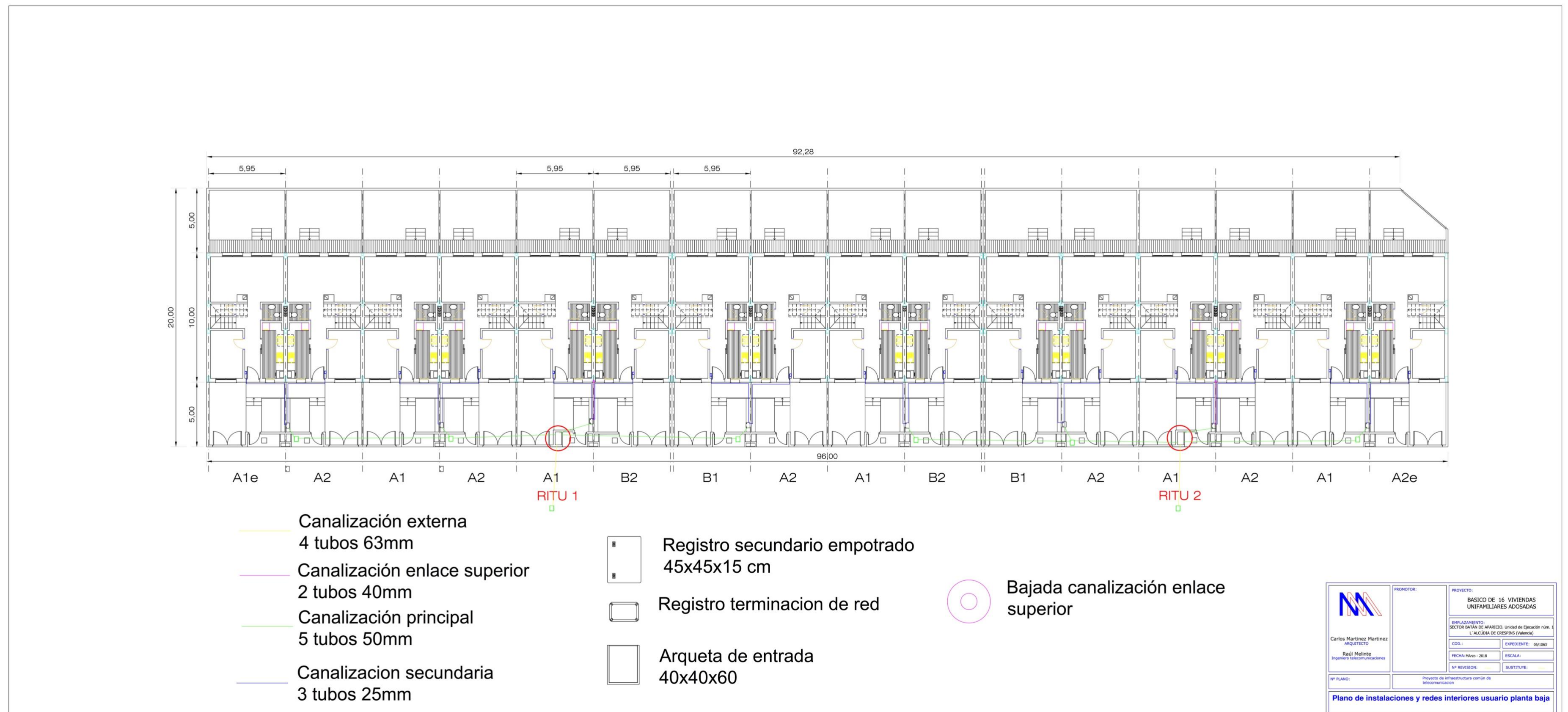


 Carlos Martínez Martínez Arquitecto Raúl Melinte Ingeniero Informático	PROYECTO:	BÁSICO DE 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
	EMP. ADMINISTRATIVO:	SECTOR BATÁN DE ANARCO. Unidad de Ejecución n.º 1 (ALCÚDIA DE CRESPINS (Valencia))
	COD.:	EXPEDIENTE: 06/1983
	FECHA: Mayo - 2018	ESCALA:
Nº REVISIÓN:	SUSTITUIR:	
Nº PLANO:	Proyecto de infraestructura común de telecomunicaciones	
Plano de Situación		

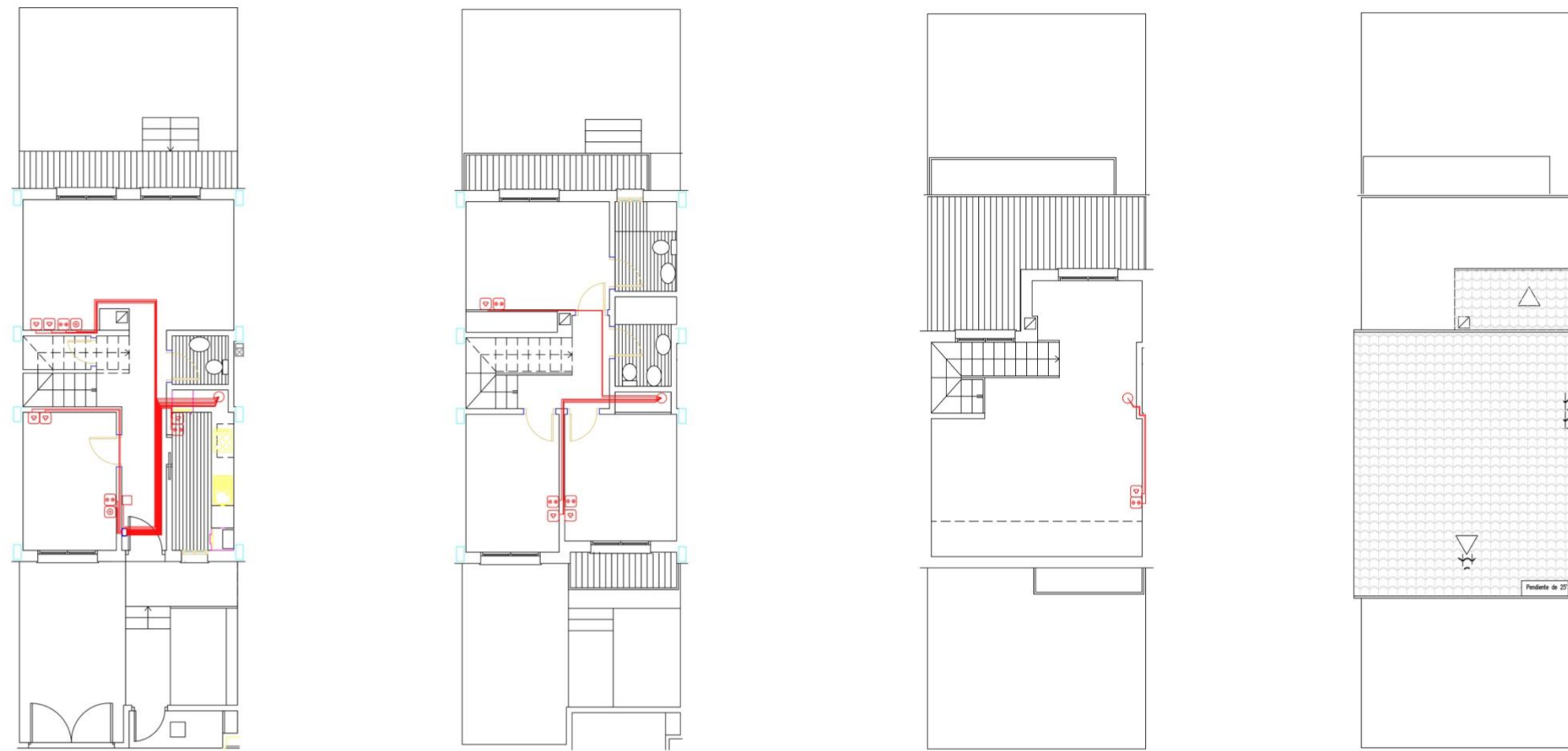
2.1.B Parcelacion



2.1.C Instalaciones y redes interiores planta baja



2.1.D Instalaciones y redes interior

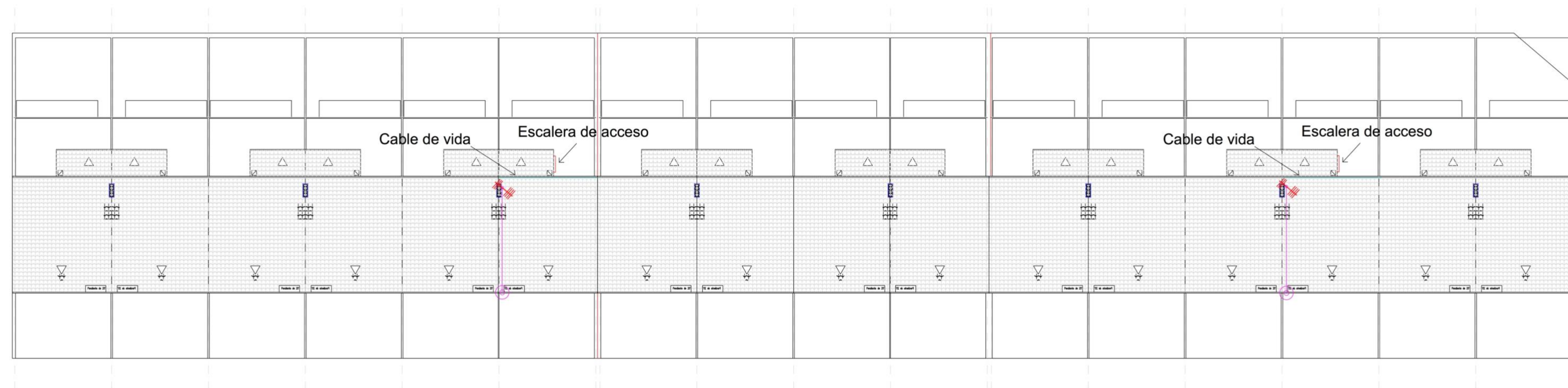





- Canalización interior 20 mm
- Ⓜ RTV - Toma coaxial RTV 64x64x42 mm
- Ⓜ CPT - Toma RJ45 64x64x42 mm
- Ⓜ TBA - Toma coaxial banda ancha 64x64x42 mm
- Registro de toma configurable
- Subida canalización

Ⓜ RTR - Registro terminación de red

 Carlos Martínez Martínez ARQUITECTO Raúl Melinte Ingeniero telecomunicaciones	PROMOTOR:	PROYECTO: BÁSICO DE 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
	EMPLAZAMIENTO: SECTOR BATÁN DE APARICIO. Unidad de Ejecución núm. 1 L'ALCÚDIA DE CRESPINS (Valencia)	
	COD.:	EXPEDIENTE: 06/1063
	FECHA: Marzo - 2018	ESCALA:
Nº PLANO:	Nº REVISIÓN:	SUSTITUYE:
Proyecto de infraestructura común de telecomunicación		
Plano de instalaciones y redes interiores usuario planta baja		

2.1.E Instalaciones y redes planta superior

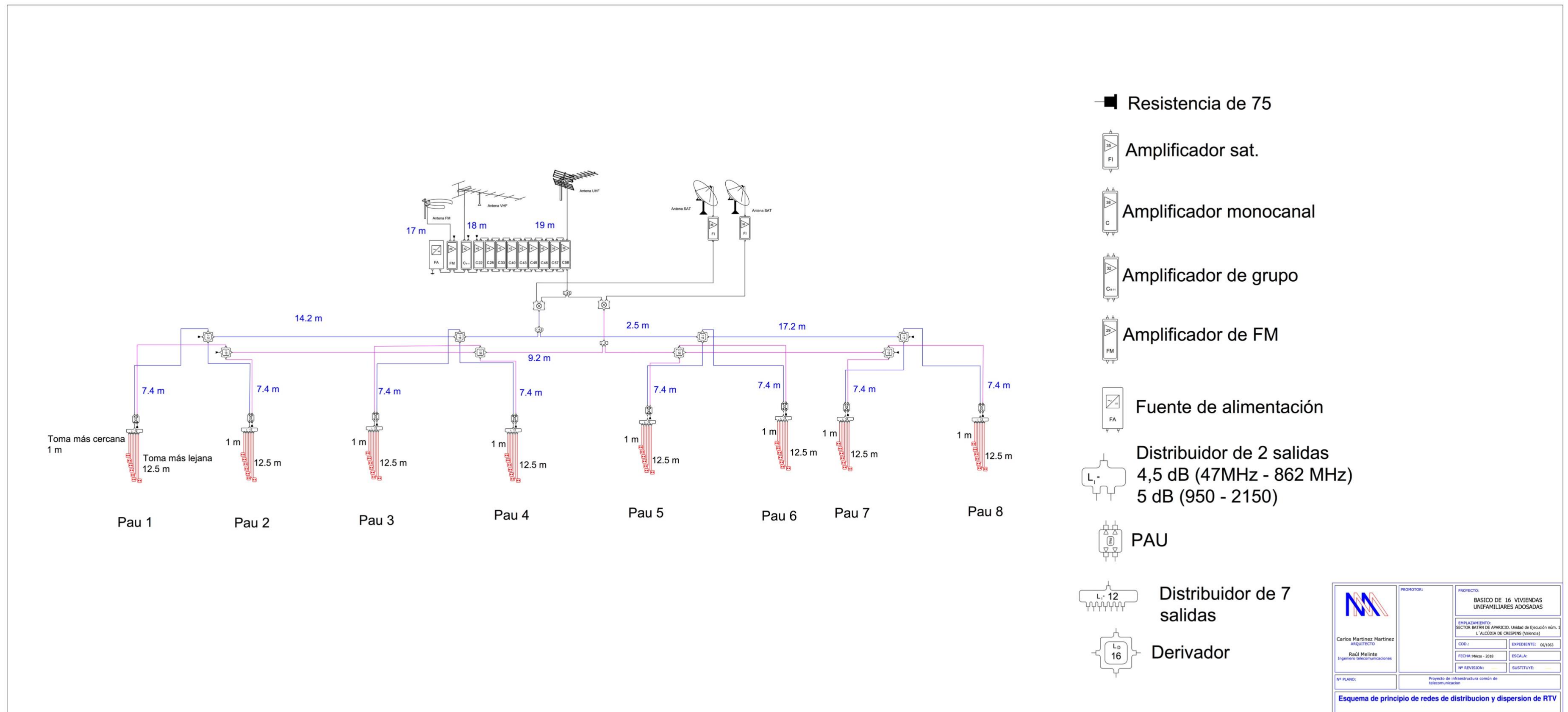


-  Mastil antenas
-  Bajada canalización enlace superior
-  Canalización enlace superior 2 tubos 40mm

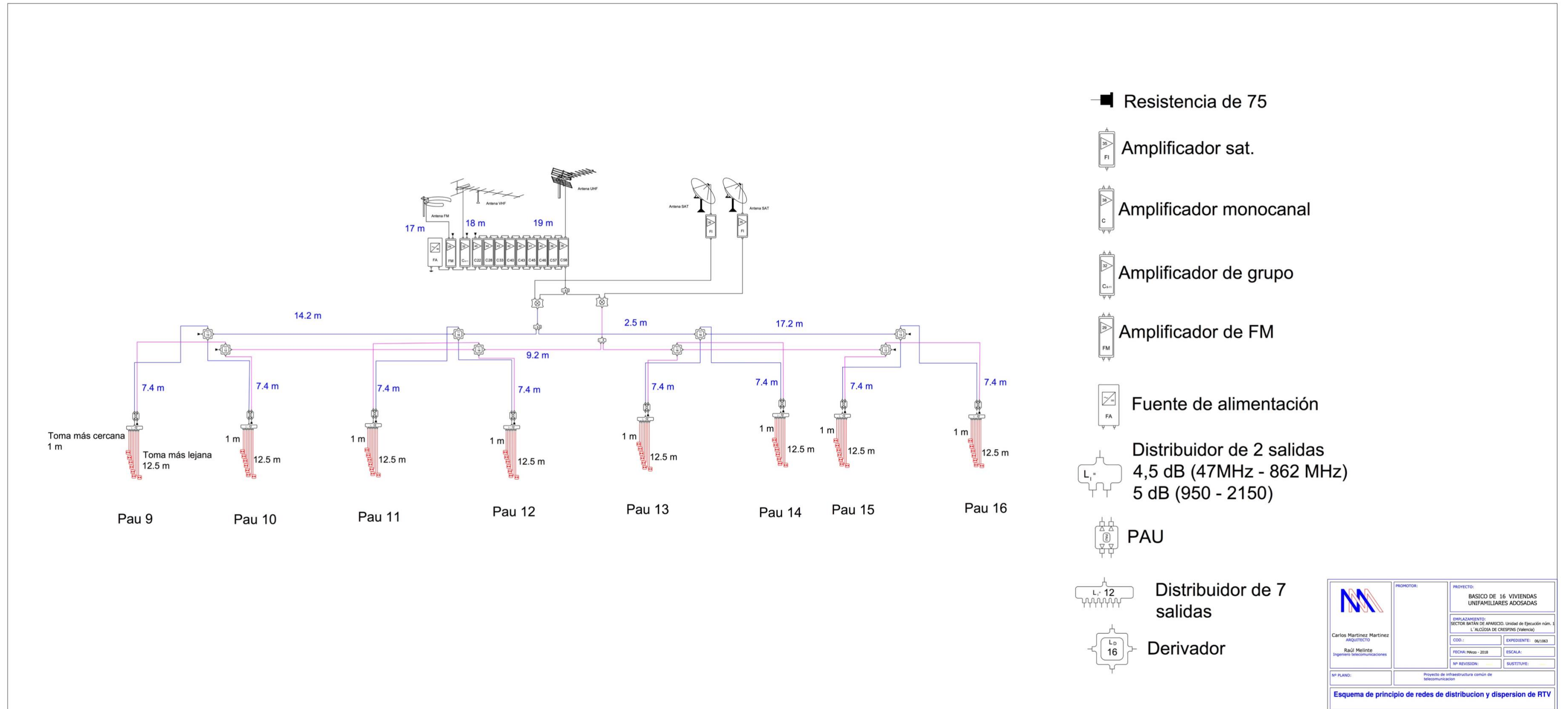
 Carlos Martínez Martínez Arquitecto Raúl Melinte Ingeniero Telecomunicaciones	PROYECTO:	BÁSICO DE 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
	EMPLAZAMIENTO:	SECTOR BATAI DE AMARCO, Unidad de Ejecución núm. 2 L'ALCÚDIA DE CRESPIR (Valencia)
	COO.:	EXPEDIENTE: 06/083
	FECHA: Mayo - 2018	ESCALA:
Nº PLANO: Proyecto de Infraestructura común de telecomunicación	Nº REVISIÓN:	SUSTITUYE:
Plano de instalaciones y redes planta superior		

2.1.F Redes de distribución y dispersión RTV

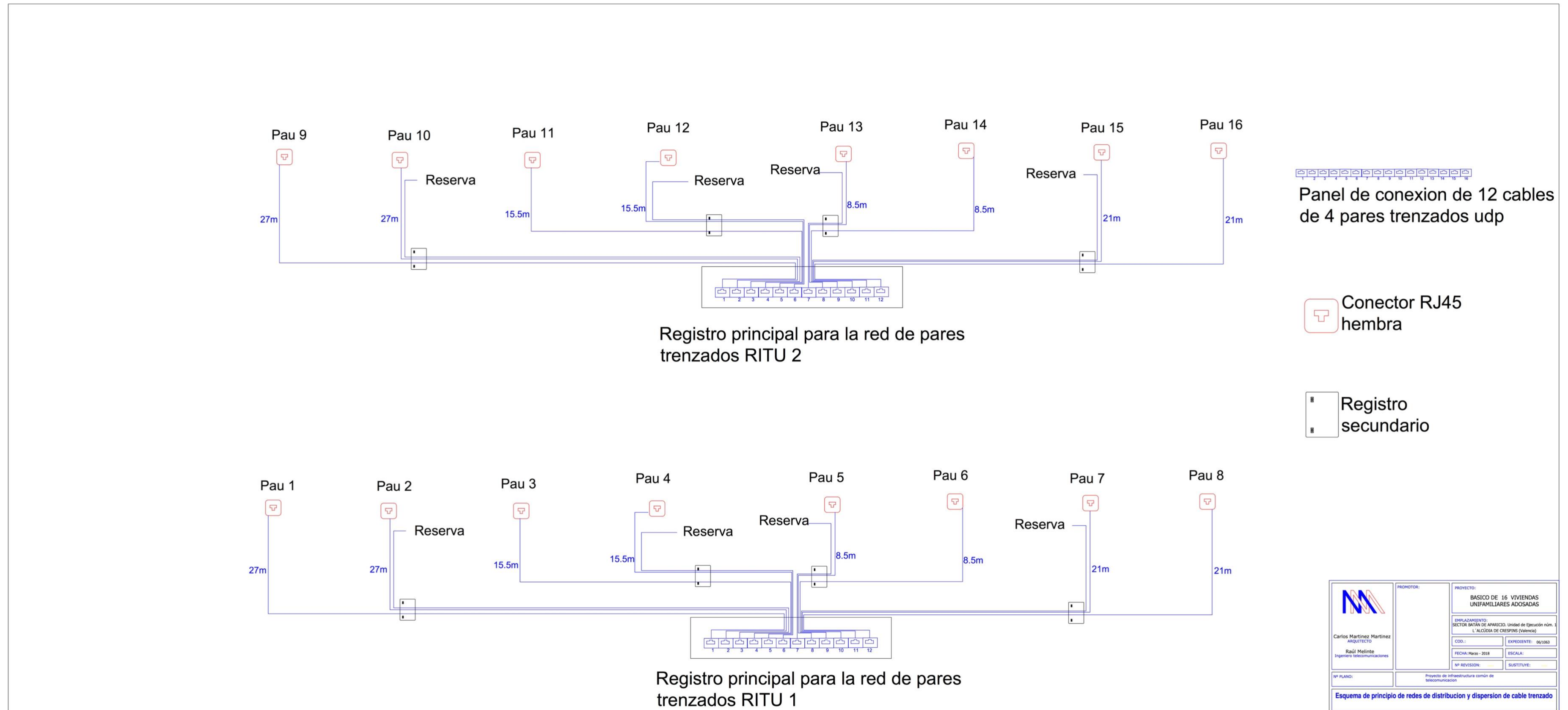
2.1.F.1 RITU 1



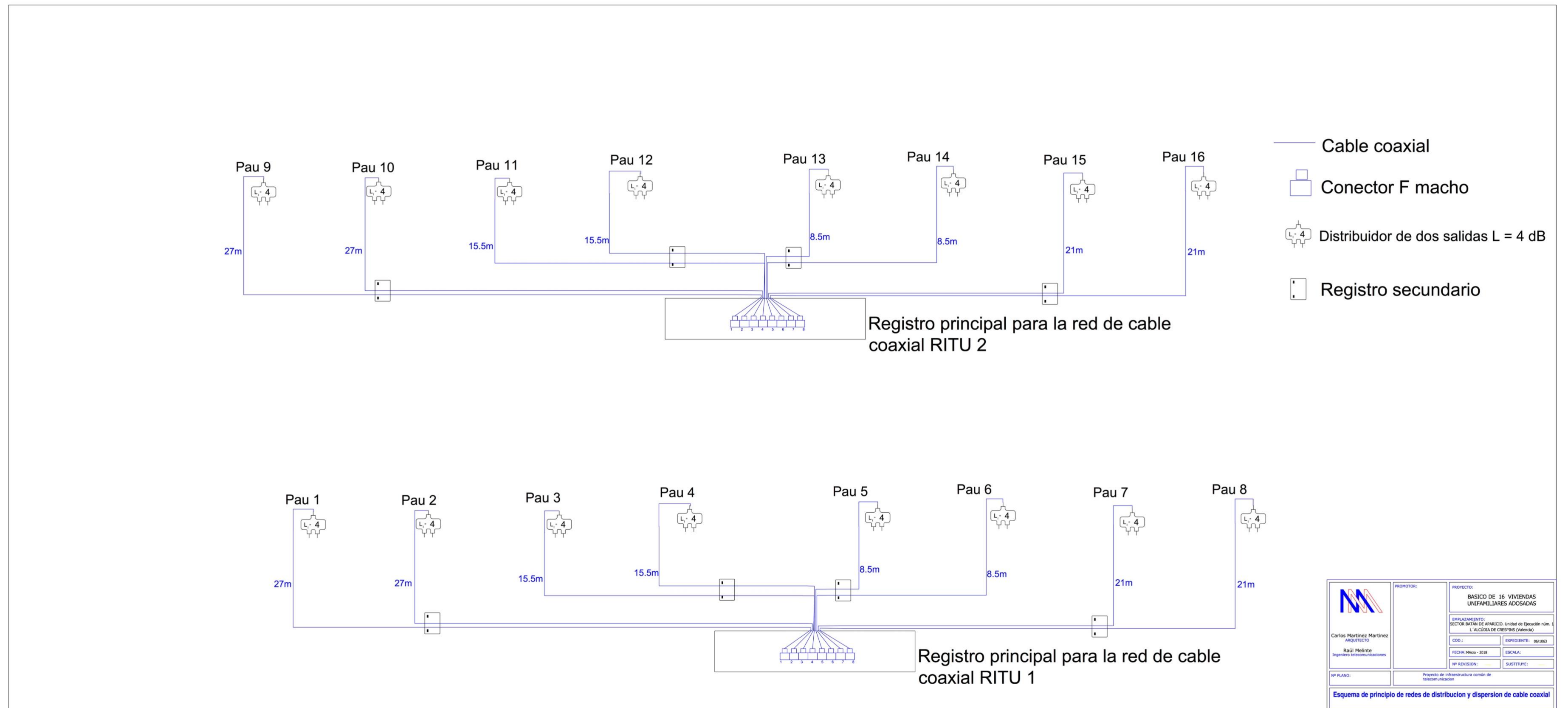
2.1.F.2 RITU 2



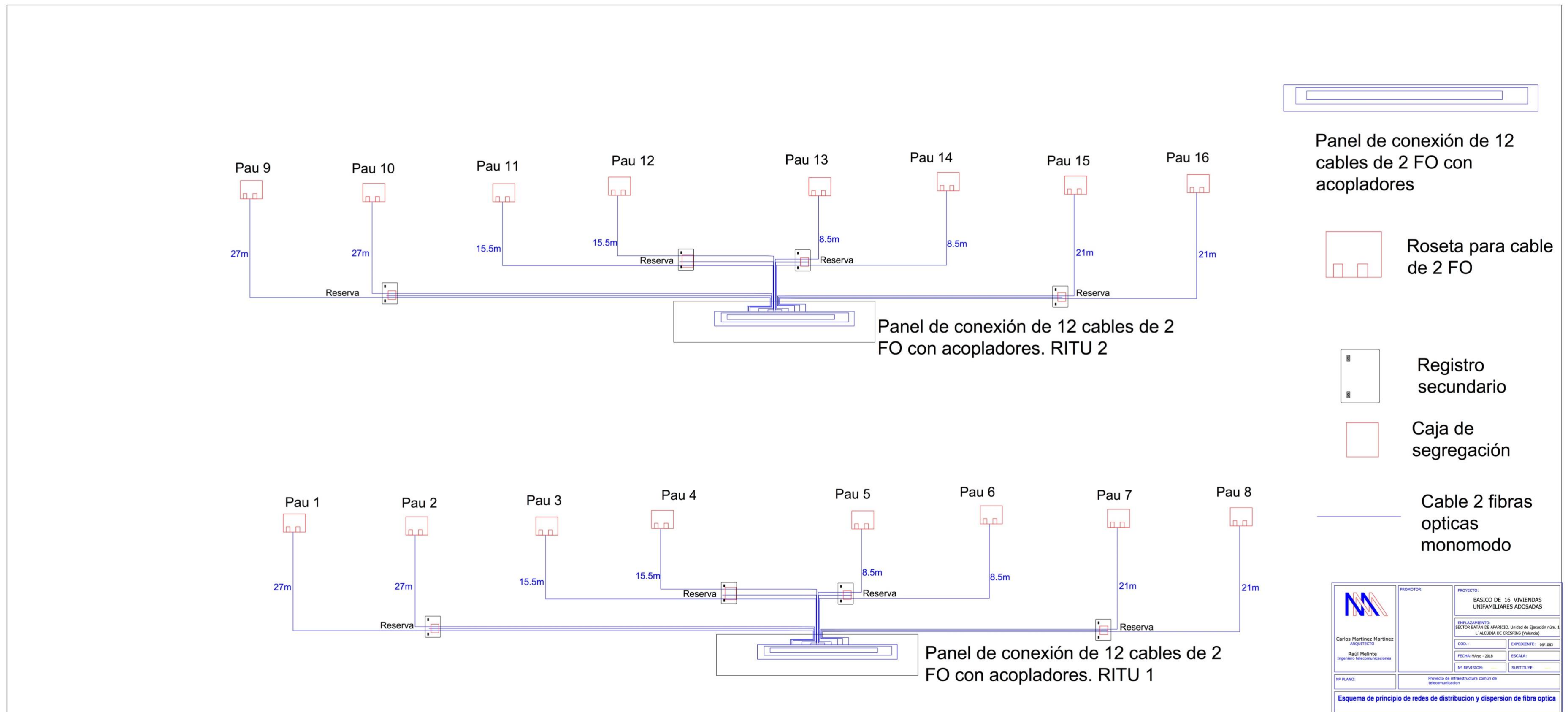
2.1.G Redes de distribución y dispersión cable trenzado



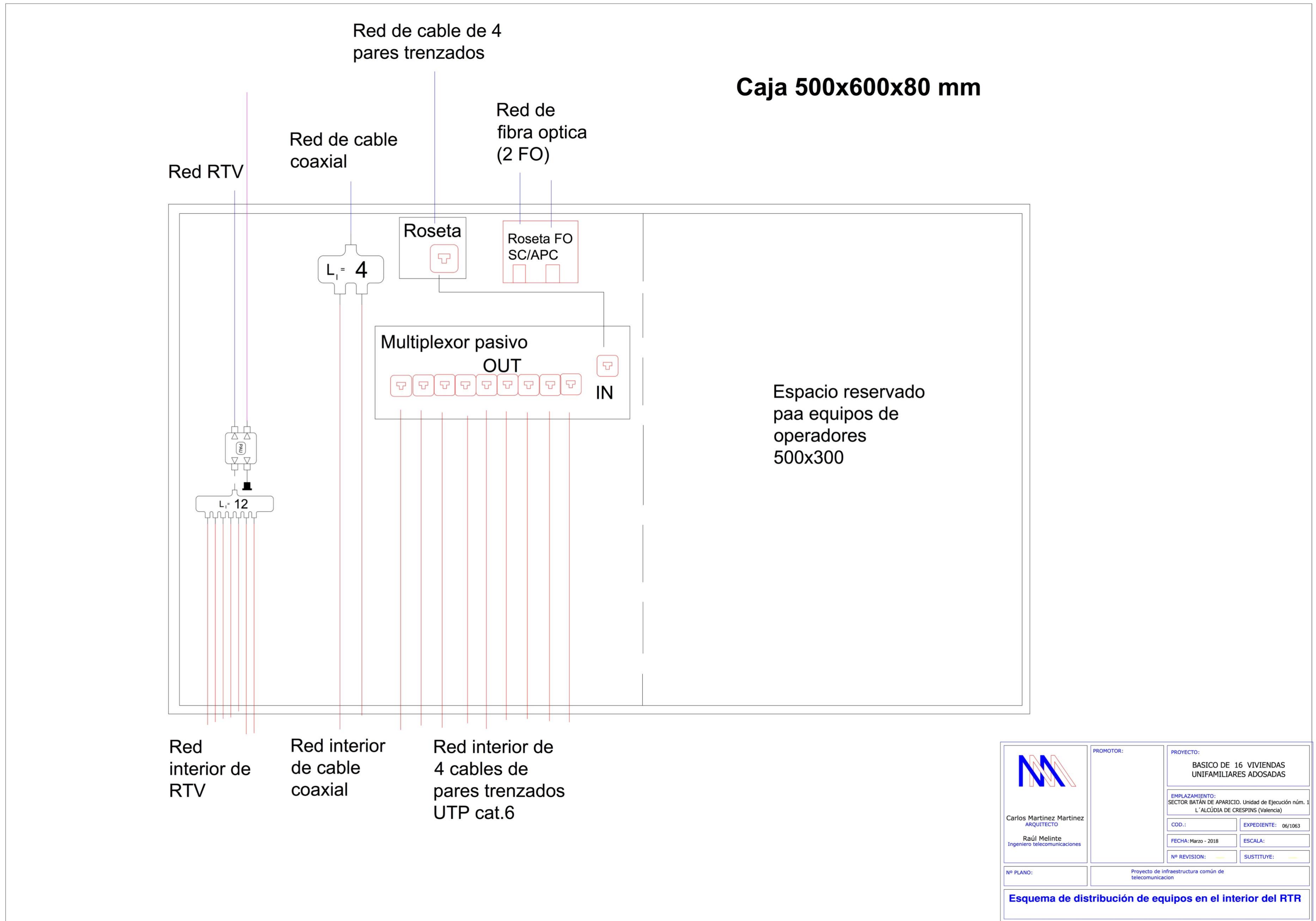
2.1.H Redes de distribución y dispersión cable coaxial



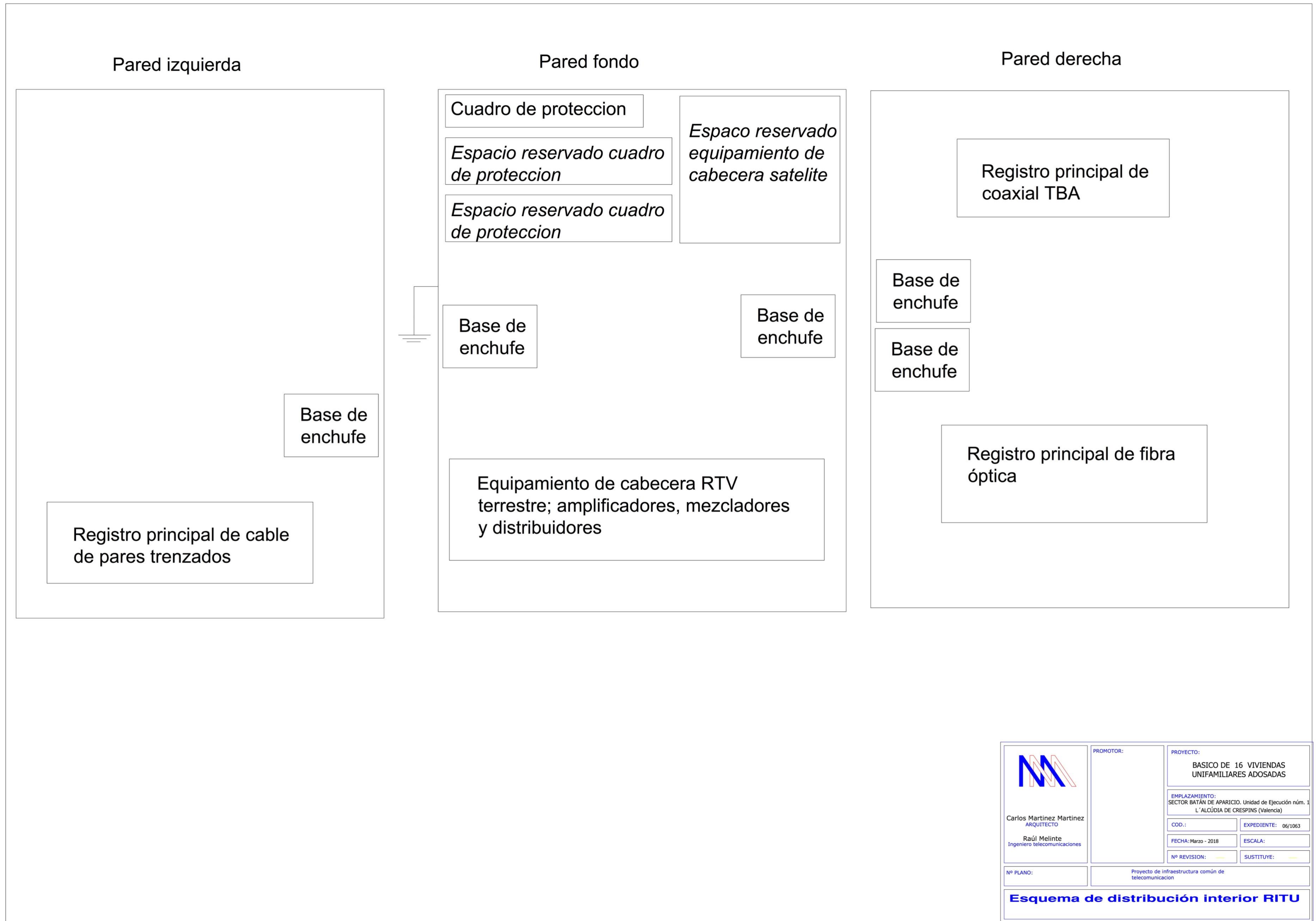
2.1.I Redes de distribución y dispersión fibra óptica



2.1.J Esquema de distribución interior RTR



2.1.K Esquema de distribución interior RITU



3) PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 Condiciones particulares

3.1.A Radiodifusión sonora y televisión

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.

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) Condiciones de acceso a los sistemas de captación

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 desde las viviendas 6 y 14 mediante una escala fija.

En el plano 2.1.E Instalaciones y redes planta superior, Instalaciones Planta Cubierta, se muestra la ubicación de los sistemas de captación de RTV terrestre y de satélite, y la ubicación de la escalera de acceso.

b) Características de los sistemas de captación

El conjunto para la captación de servicios de televisión terrestre, estará compuesto por las antenas, 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 (130km/h): < 40 Newtons

VHF (DAB): antenas para los canales 8 a 11 de las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	>8 dB
ROE	<2
Relación D/A	>15 dB
Carga al viento (130km/h)	<40 Newtons

UHF: antena para los canales 21 al 59 (UHF) de las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	>25 dB 45 dB (Max)
Ángulo de apertura horizontal	<40°
Ángulo de apertura vertical	<50°
ROE	<2
Relación D/A	>25
Carga del viento (130km/h)	<120 Newton

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 mástil para el soporte de estas antenas.

Las dimensiones y composición de la zapata sobre la que estará apoyada la estructura serán definidas por el arquitecto según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos que deberá soportar para una velocidad del viento de 130 km/hora son los siguientes:

Esfuerzo vertical sobre la base: 422 N.

Esfuerzo horizontal sobre la base: 634 N.

Momento máximo en la base: 1818 N x m.

Se utilizarán dos mástiles para la colocación de las antenas, que será un tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondo de 45 mm y 2 mm de espesor.

Se utilizarán 3 cables de viento para cada mástil, separados en su anclaje 120°, enganchados a un metro de altura del mástil.

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.H.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 fijación de las antenas parabólicas se construirán dos zapatas de hormigón que sobresaldrán 10 cm del tejado, a las cuales se fijarán, en su día los pedestales de las antenas mediante pernos de acero de 16 mm de diámetro embutidos en el hormigón que las conforma.

El conjunto formado por las zapatas y los pernos de anclaje tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico

de la Edificación, capaces de soportar los siguientes esfuerzos, calculados para una velocidad del viento de 130 km/hora:

Esfuerzo horizontal: 911 N.

Esfuerzo vertical: 200 N.

Momento: 800 N. x m.

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.

c) Características de los elementos activos

Los equipos amplificadores para la radiodifusión sonora y televisión terrestres serán monocanales 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 digital	VHF de grupo
Banda cubierta			
Nivel de salida máximo	>117	>111	>111
Ganancia máxima	41	51	44
Margen de regulación de la ganancia	20 dB	20 dB	20 dB
Figura de ruido máxima	9 dB	10 dB	10 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB
Rechazo a los canales n +/- 1	---	---	---
Rechazo a los canales n +/- 2	---	> 25 dB	> 25 dB
Rechazo a los canales n +/- 3	---	> 50 dB	> 50 dB

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

d) Características de los elementos pasivos

1) Mezclador

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 dB
Pérdidas inserción máximas FI	2 dB
Impedancia	75 Ω
Rechazo entre entradas	>20 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	>10 dB

2) Derivadores

Tipo	TA	A
Banda cubierta	5-2.150 MHz	5-2.150 MHz
Número de salidas	2	2
Pérdidas de deriv. típicas V/U	13 dB	16 dB
Pérdidas de deriv. típicas FI	12 dB	16 dB
Pérdidas de inserc. típicas V/U	2,2 dB	1,2 dB
Pérdidas de inserc. típicas FI	2,4 dB	2 dB
Desacoplo derivación-entrada	26 dB	30 dB
Aislamiento entre derivaciones		
40-300 MHz	38 dB	38 dB
300-950 MHz	30 dB	30 dB
950-2150 MHz	20 dB	20 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas	>10 dB	>10 dB

3) Distribuidores

Tipo	1	2
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz
Número de salidas	2	7
Pérdidas de distribución típicas V/U	4,5	12
Pérdidas de distribución típicas FI	5	14
Desacoplo entrada - salida	< 15 dB	< 15 dB
Impedancia	75 Ω	

4) Cables

El cable utilizado deberá cumplir lo dispuesto en las normas UNE-EN 50117-2-4 y UNE-EN 50117-2-5 para instalaciones interiores.

Se utilizará un cable de 7 mm de diámetro exterior.

La velocidad de propagación será mayor o igual a 0,7.

Deberá tener una Impedancia característica media de $75 \pm 3 \Omega$.

El conductor central será de cobre y el dieléctrico de polietileno celular físico.

El cable coaxial utilizado deberá estar convenientemente apantallado mediante cinta metalizada y trenza de cobre o aluminio.

La cubierta del cable deberá ser no propagadora de la llama y de baja emisión y opacidad de humo.

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

Atenuación 50 MHz	4,8 dB
Atenuación 100 MHz	6 dB
Atenuación 230 MHz	11 dB
Atenuación 470 MHz	16 dB
Atenuación 862 MHz	24 dB
Atenuación 950 MHz	27 dB
Atenuación 1700 MHz	36 dB
Atenuación 2200 MHz	40 dB

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

Las pérdidas de retorno según la atenuación del cable (α) a 800 MHz:

Tipo de cable	5-30MHz	30-470 MHz	470-862 MHz	862-2.150 MHz
$\alpha \leq 18 \text{ dB}/100\text{m}$	23 dB	23 dB	20 dB	18 dB
$\alpha > 18 \text{ dB}/100\text{m}$	20 dB	20 dB	18 dB	16 dB

5) Punto de Acceso al Usuario

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 de 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

6) Bases de acceso de terminal

Tendrán las siguientes características:

Tipo	1
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz
Pérdidas de derivación V/U	3

Pérdidas de derivación FI	3
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 4.4 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.

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	<0,7 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	<0,7 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 (*)	123
Banda cubierta	950-2150 MHz
Ganancia mínima	42 dB
Margen de regulación de la ganancia	12 dB
Figura de ruido máxima	9 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

3.1.B Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).

Será responsabilidad de la propiedad de la edificación, el diseño e instalación de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario de estos servicios.

Excepto en los puntos de interconexión de redes de cables coaxiales configuradas en árbol-rama en los que se identificará la vertical a la que presta servicio cada árbol, todos los conectores de los paneles de conexión de los Registros Principales deberán estar convenientemente etiquetados de forma que cada uno de ellos identifique inequívocamente cada vivienda a la que da servicio.

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 etiquetado final, que reflejará fielmente el estado de la instalación.

Las etiquetas finales deben quedar instaladas en los lugares en donde se realicen las conexiones respectivas y una copia de las mismas 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.

a) Redes de Cables de Pares Trenzados.

1) Características de los cables.

Opción con Cables de Pares Trenzados.

Los cables de pares trenzados se utilizan en la **red de distribución y dispersión y en la red interior de usuario.**

Para las redes de distribución y dispersión, los cables de pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar clase E (categoría 6), deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1 (Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios).

Para la red interior de usuario, los cables utilizados serán como mínimo de cuatro pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual clase E (categoría 6) y cubierta de material no propagador de la llama, libre de halógenos y baja emisión de humos, y deberán ser conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1 (Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios) y UNE-EN 50288-6-2 (Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-2: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones en el área de trabajo y cables para conexiónado).

Las redes de distribución, dispersión, y de interior de usuario deberán cumplir los requisitos especificados en las normas UNE-EN 50174-1:2001 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 1: Especificación y aseguramiento de la calidad), UNE-EN 50174-2 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios) y UNE-EN 50174-3 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de los edificios) y serán certificadas con arreglo a la norma UNE-EN 50346 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).

Los cables de pares trenzados que se utilizarán en este proyecto deberán tener una atenuación máxima de 34 dB/100 metros a 300 MHz y serán de categoría 6 clase E o superior.

2) Características de los elementos activos (si existen).

No se instalarán elementos activos en la red de pares trenzados.

3) Características de los elementos pasivos.

Los elementos de conexión (regletas y conectores) de pares metálicos cumplirán los siguientes requisitos eléctricos:

1. La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23 oC, 50% H.R.), deberá ser superior a 10^6 M Ω .
2. La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10 m Ω .
3. La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de 1.000 V_{efca} \pm 10% y 1.500 V_{cc} \pm 10%.

Panel de conexión para cables de pares trenzados.

El panel de conexión para cables de pares trenzados, en el punto de interconexión, alojará tantos puertos como cables que constituyen la red de distribución. Cada uno de estos puertos, tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable de la red de distribución, y el otro lado estará formado por un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ45) de tal forma que en el mismo se permita el conexionado de los cables de acometida de la red de alimentación o de los latiguillos de interconexión. Los conectores cumplirán la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

El panel que aloja los puertos indicados será de material plástico o metálico, permitiendo la fácil inserción-extracción en los conectores y la salida de los cables de la red distribución.

Punto de Acceso al Usuario (PAU).

El conector de la roseta de terminación de los cables de pares trenzados será un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ45) con todos los contactos conexionados. Este conector cumplirá las normas UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

Conectores para Cables de Pares Trenzado.

Las diferentes ramas de la red interior de usuario partirán del interior del PAU equipados con conectores macho miniatura de ocho vías (RJ45) dispuestas para cumplir la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

Las bases de acceso de los terminales estarán dotadas de uno o varios conectores hembra miniatura de ocho vías (RJ45) dispuestas para cumplir la citada norma.

b) Redes de cables coaxiales.

1) Características de los cables.

Con carácter general, los cables coaxiales a utilizar en las redes de distribución y dispersión serán de los tipos RG-6, RG-11 y RG-59. Los cables coaxiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE-EN 50117-2-1 (Cables coaxiales. Parte 2-1: Especificación intermedia para

cables utilizados en redes de distribución por cable. Cables de interior para la conexión de sistemas funcionando entre 5 MHz y 1 000 MHz) y de la Norma UNE-EN 50117-2-2 (Cables coaxiales. Parte 2-2: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución cableadas. Cables de acometida exterior para sistemas operando entre 5 MHz - 1 000 MHz) y cumpliendo:

1. Impedancia característica media 75 Ohmios.
2. Conductor central de acero recubierto de cobre de acuerdo a la Norma UNE-EN-50117-1
3. Dieléctrico de polietileno celular físico, expandido mediante inyección de gas de acuerdo a la norma UNE-EN 50290-2-23, estando adherido al conductor central.
4. Pantalla formada por una cinta laminada de aluminio-poliéster-aluminio solapada y pegada sobre el dieléctrico.
5. Malla formada por una trenza de alambres de aluminio, cuyo porcentaje de recubrimiento será superior al 75%.
6. Cubierta externa de PVC, resistente a rayos ultravioleta para el exterior, y no propagador de la llama debiendo cumplir la normativa UNE-EN 50265-2 de resistencia de propagación de la llama.
7. Cuando sea necesario, el cable deberá estar dotado con un compuesto anti-humedad contra la corrosión, asegurando su estanqueidad longitudinal.

Los diámetros exteriores y atenuación máxima de los cables cumplirán:

	RG-59
Diámetro exterior (mm)	6.2 ± 0.2
Atenuaciones	dB/100m
5MHz	2.8
862 MHz	24.5
Atenuación de apantallamiento	Clase A según Apartado 5.1.2.7 de las Normas UNE-EN 50117-2-1 y UNE-EN 50117-2-2

2) Características de los elementos pasivos.

Todos los elementos pasivos de exterior permitirán el paso y corte de corriente incluso cuando la tapa esté abierta, la cual estará equipada con una junta de neopreno o de poliuretano y de una malla metálica, que aseguren tanto su estanqueidad como su apantallamiento electromagnético. Los elementos pasivos de interior no permitirán el paso de corriente.

Todos los elementos pasivos utilizados en la red de cables coaxiales tendrán una impedancia nominal de 75 Ω , con unas pérdidas de retorno superiores a 15 dB en el margen de frecuencias de funcionamiento de los mismos que, al menos, estará comprendido entre 5 MHz y 1.000 MHz, y estarán diseñados de forma que permitan la transmisión de señales en ambos sentidos simultáneamente.

La respuesta amplitud-frecuencia de los derivadores cumplirá lo dispuesto en la norma UNE EN-50083-4 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, sonido y servicios interactivos. Parte 4: Equipos pasivos de banda ancha utilizados en las redes de distribución

coaxial), tendrán una directividad superior a 10 dB, un aislamiento derivación-salida superior a 20 dB y su aislamiento electromagnético cumplirá lo dispuesto en la norma UNE EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).

Todos los puertos de los elementos pasivos estarán dotados con conectores tipo F y la base de los mismos dispondrá de un herraje para la fijación del dispositivo en pared. Su diseño será tal que asegure el apantallamiento electromagnético y, en el caso de los elementos pasivos de exterior, la estanquidad del dispositivo.

Cargas tipo F inviolables.

Estarán constituidas por un cilindro formado por una pieza única de material de alta resistencia a la corrosión. El puerto de entrada F tendrá una espiga para la instalación en el puerto F hembra del derivador. La rosca de conexión será de 3/8-32.

Cargas de terminación.

La carga de terminación coaxial a instalar en todos los puertos de los derivadores o distribuidores (incluidos los de terminación de línea) que no lleven conectado un cable de acometida será una carga de 75 ohmios de tipo F.

Conectores.

Con carácter general en la red de cables coaxiales se utilizarán conectores de tipo F universal de compresión.

Distribuidor.

Estará constituido por un distribuidor simétrico de dos salidas equipadas con conectores del tipo F hembra.

Bases de acceso de Terminal. Cumplirán las siguientes características:

1. Características físicas: Según normas UNE 20523-7 (Instalaciones de antenas colectivas. Caja de toma), UNE 20523-9 (Instalaciones de antenas colectivas. Prolongador) y UNE-EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).
2. Impedancia: 75 Ω .
3. Banda de frecuencia: 86-862 MHz.
4. Banda de retorno 5-65 MHz.
5. Pérdidas de retorno TV (40-862 MHz): $\geq 14\text{dB}-1'5\text{dB/Octava}$ y en todo caso ≥ 10 dB.
6. Pérdidas de retorno radiodifusión sonora FM: ≥ 10 dB.

c) Redes de cables de fibra óptica

1) Características de los cables

El cable de acometida óptica será individual de 2 fibras ópticas con el siguiente código de colores:

Fibra 1: verde.

Fibra 2: roja.

Las fibras ópticas que se utilizarán serán monomodo del tipo G.657 categoría A2 o B3, con baja sensibilidad a curvaturas y están definidas en la Recomendación UIT-T G.657 "Características de las fibras y cables ópticos monomodo insensibles a la pérdida por flexión para la red de acceso".

Las fibras ópticas deberán ser compatibles con las del tipo G.652.D, definidas en la Recomendación UIT-T G.652 "Características de las fibras ópticas y los cables monomodo".

El cable deberá ser completamente dieléctrico, no poseerá ningún elemento metálico y el material de la cubierta de los cables debe ser termoplástico, libre de halógenos, retardante a la llama y de baja emisión de humos.

En lo relativo a los elementos de refuerzo, deberán ser suficientes para garantizar que para una tracción de 450 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Su diámetro estará en torno a 4 milímetros y su radio de curvatura mínimo deberá ser 5 veces el diámetro (2 cm).

Se comprobará la continuidad de las fibras ópticas de las redes de distribución y dispersión y su correspondencia con las etiquetas de las regletas o las ramas, mediante un generador de señales ópticas en las longitudes de onda (1310 nm, 1490 nm y 1550 nm) en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo.

Se utilizará cable de dos fibras ópticas con una atenuación de 0.4 dB/Km a 1310 nm, 0.35 dB/Km a 1490 nm y 0.3 dB/Km a 1550 nm.

Las medidas se realizarán desde las regletas de salida de fibra óptica, situadas en el registro principal óptico del RITU, hasta los conectores ópticos de la roseta de los PAU situada en el registro de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común.

La atenuación óptica de la red de distribución y dispersión de fibra óptica no deberá ser superior a 2 dB en ningún caso, recomendándose que no supere 1,55 dB.

2) Características de los elementos pasivos

Caja de interconexión de cables de fibra óptica.

La caja de interconexión de cables de fibra óptica estará situada en el RITU, y constituirá la realización física del punto de interconexión y desarrollará las funciones de registro principal óptico. La caja se realizará en dos tipos de módulos:

1. Módulo de salida para terminar la red de fibra óptica del edificio (uno o varios).
2. Módulo de entrada para terminar las redes de alimentación de los operadores (uno o varios).

El módulo básico para terminar la red de fibra óptica del edificio permitirá la terminación de 48 conectores en regletas donde se instalarán las fibras de la red de distribución terminadas en un conector SC/APC con su correspondiente adaptador. Se instalarán tantos módulos como sean necesarios para atender la totalidad de la red de distribución de la edificación. Los módulos de la red de distribución de fibra óptica de la edificación dispondrán de los medios necesarios para su instalación en pared y para el acoplamiento o sujeción mecánica de los diferentes módulos entre sí. Las cajas que los alojan estarán dotadas con los elementos pasacables necesarios para la introducción de los cables en las mismas. Los módulos de terminación de red óptica deberán haber superado las pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de acuerdo a la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 60068-2 (Ensayos ambientales. Parte 2: ensayos).

Si las cajas son de material plástico, deberán cumplir la prueba de autoextinguibilidad y haber superado las pruebas de resistencia frente a líquidos y polvo de acuerdo a las normas UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes, Código IP), donde el grado de protección exigido será IP 55. También, deberán haber superado la prueba de impacto de acuerdo

a la norma UNE-EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos, Código IK, donde el grado de protección exigido será IK 08.

Finalmente, las cajas deberán haber superado las pruebas de carga estática, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de acuerdo con la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos).

Caja de segregación de cables de fibra óptica.

Las fibras de la red de distribución/dispersión estarán en paso en el punto de distribución. El punto de distribución estará formado por una o varias cajas de segregación en las que se dejarán almacenados, únicamente, los bucles de las fibras ópticas de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el PAU más alejado de esa planta. Los extremos de las fibras ópticas de la red de dispersión se identificarán mediante etiquetas que indicarán los puntos de acceso al usuario a los que dan servicio.

La caja de segregación de fibras ópticas estará situada en los registros secundarios, y constituirá la realización física del punto de distribución óptico. Las cajas de segregación serán de interior, para 8 fibras ópticas.

Las cajas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (grado de protección exigido será IP 52), grado de protección IK 08, y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de acuerdo con la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos).

Todos los elementos de la caja de segregación estarán diseñados de forma que se garantice un radio de curvatura mínimo de 15 milímetros en el recorrido de la fibra óptica dentro de la caja.

Roseta de fibra óptica.

La roseta para cables de fibra óptica estará situada en el registro de terminación de red y estará formada por una caja que, a su vez, contendrá o alojará los conectores ópticos SC/APC de terminación de la red de dispersión de fibra óptica.

Las rosetas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (grado de protección exigido será IP 52), y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de acuerdo con la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos).

Cuando la roseta óptica esté equipada con un rabillo para ser empalmado a las acometidas de fibra óptica de la red de distribución, el rabillo con conector que se vaya a posicionar en el PAU será de fibra óptica optimizada frente a curvaturas, del tipo G.657, categoría A2 o B3, y el empalme y los bucles de las fibras ópticas irán alojados en una caja. Todos los elementos de la caja estarán diseñados de forma que se garantice un radio de curvatura mínimo de 20 milímetros en el recorrido de la fibra óptica dentro de la caja.

La caja de la roseta óptica estará diseñada para alojar dos conectores ópticos, como mínimo, con sus correspondientes adaptadores.

Conectores para cables de fibra óptica.

Los conectores para cables de fibra óptica serán de tipo SC/APC con su correspondiente adaptador, para ser instalados en los paneles de conexión preinstalados en el punto de interconexión del registro principal óptico y en la roseta óptica del PAU, donde irán equipados con los correspondientes adaptadores. Las características de los conectores ópticos responderán al proyecto de norma PNE-prEN 50377-4-2.

Las características ópticas de los conectores ópticos, en relación con la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos), serán las siguientes:

Ensayo	Método de ensayo	Requisitos
Atenuación (At) frente a conector de referencia	UNE-EN 61300-3-4 método B	media $\leq 0,30$ dB máxima $\leq 0,50$ dB
Atenuación (At) de una conexión aleatoria	UNE-EN 61300-3-34	media $\leq 0,30$ dB máxima $\leq 0,60$ dB
Pérdida de Retorno (PR)	UNE-EN 61300-3-6 método 1	APC ≥ 60 dB

3) Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede).

En esta instalación no se realizarán empalmes en las redes de fibra óptica, al realizarse las redes de distribución y dispersión mediante cables de dos fibras desde el RITU hasta cada RTR.

3.1.C Infraestructuras de Hogar Digital.

No se instalan en este Proyecto:

3.1.D Infraestructuras

a) Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.

Para la ubicación de las arquetas de entrada, que se muestra en el plano 2.1.C se ha tenido en cuenta que queden lo más cerca posible del complejo urbano, de modo que la canalización externa sea lo más corta posible.

Posteriormente y antes de la realización del Acta de Replanteo se deberá cursar la consulta a los operadores en la que se les informará por parte del director de obra de esta ubicación. En caso de que los operadores propongan justificadamente otra ubicación, el director de obra realizará el Anexo correspondiente para reflejar la ubicación definitiva y la modificación en la canalización externa.

b) Características de las arquetas.

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

Su ubicación final, objeto de la consulta a los operadores prevista en la normativa, será la indicada en el plano 2.1.C.

Se presumirán conformes las tapas que cumplan lo especificado en la Norma UNE-EN 124 (Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y

vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado y control de calidad) para la Clase B 125, con una carga de rotura superior a 125 kN. Deberá tener un grado de protección IP 55. La arqueta de entrada, además, dispondrá de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo, que soporten una tracción de 5 kN. Se presumirán conformes con las características anteriores las arquetas que cumplan con la Norma UNE 133100-2 (Infraestructura para redes de telecomunicaciones. Parte 2: Arquetas y cámaras de registro). En la tapa deberán figurar las siglas ICT.

c) Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.

Con carácter general, e independientemente de que estén ocupados total o parcialmente, todos los tubos de la ICT estarán dotados con el correspondiente hilo-guía para facilitar las tareas de mantenimiento de la infraestructura. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aun cuando se produzca la primera o siguientes ocupaciones de la canalización. En este último caso, los elementos de guiado no podrán ser metálicos. Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa. Las características mínimas que deben reunir los tubos son las siguientes:

Características	Tipo de tubos		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	$\geq 1.250 \text{ N}$	$\geq 320 \text{ N}$	$\geq 450 \text{ N}$
Resistencia al impacto	$\geq 2\text{J}$	$\geq 1 \text{ J}$ para $R = 320 \text{ N}$ $\geq 2 \text{ J}$ para $R \geq 320 \text{ N}$	Normal
Temperatura de instalación y servicio	$-5 \text{ °C} \leq T \leq 60 \text{ °C}$	$-5 \text{ °C} \leq T \leq 60 \text{ °C}$	No declaradas
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos (*)	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media (Clase 2)
Propiedades eléctricas	Continuidad Eléctrica/Aislante	No declaradas	No declaradas
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador	No declarada
(*) Para instalaciones en intemperie, la resistencia a la corrosión será de protección elevada (clase 4).			

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan las normas UNE EN 50086 y UNE EN 61386

1) Características de la canalización externa

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 las normas UNE EN 50086, y UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

2) Características de la canalización de enlace.

La canalización de enlace está formada por tubos de 40 mm 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 UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

3) Características de la canalización principal.

La canalización principal está formada por tubos de 50 mm 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 UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

4) Características de la canalización secundaria.

La canalización secundaria está formada por tubos de 25 mm 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 UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

5) Características de la canalización interior de usuario.

La canalización interior de usuario está formada por tubos de 20 mm 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 UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

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 general al complejo urbano.

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 llevarán empotrados verticalmente desde los registros de toma hasta alcanzar el hueco del falso techo en pasillos y cocina, por el que discurrirán hasta encontrar la vertical de los registros de terminación de red o de los registros de paso.

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.

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

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

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

Características constructivas.

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

Tendrán un grado de protección mínimo IP 33, según CEI 60529, y un grado IK7, según UNE EN 50102, con ventilación suficiente debido a la existencia de elementos activos.

El sistema de toma de tierra se hará según el apartado 3.1.H.d)2).

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

- Pared izquierda para STDP.
- Pared derecha para TBA y fibra óptica.
- Pared del fondo para RTV y SAI

Ubicación de los recintos.

Los recintos estarán situados en los jardines de las viviendas indicados en el plano 2.1.C

Ventilación.

Los armarios que configuran los RIT's estarán exentos de humedad y dispondrán de rejilla de ventilación natural directa que permita la renovación del aire dos veces por hora.

Instalaciones eléctricas de los recintos.

Con carácter general, las instalaciones eléctricas de los recintos deberán cumplir lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002, de 2 de agosto (REBT).

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. Asimismo y con la misma finalidad, desde el lugar de centralización de contadores se instalarán al menos dos canalizaciones hasta el RITU, todas ellas de 32 mm de diámetro exterior mínimo.

Desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación se alimentarán también los servicios de telecomunicación, para lo cual estará dotado con al menos los siguientes elementos:

- a) Cajas para los posibles interruptores de control de potencia (I.C.P.).
- b) Interruptor general automático de corte omipolar: tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte 4.500 A.
- c) Interruptor diferencial de corte omipolar: tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo o retardado.
- d) Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias.
- e) Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.

En cumplimiento con el apartado 2.6 de la ITC-BT-19 del REBT de 2002 en el origen de este cuadro debe instalarse un dispositivo que garantice el seccionamiento de la alimentación.

Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de $2 \times 6 + T \text{ mm}^2$ de sección mínimas, irá en el interior de un de 32 mm de diámetro exterior 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 230/400 V_{ca}, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.
- b) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 30 mA.
- c) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal 10 A, poder de corte mínimo 4.500 A.
- d) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4.500 A.

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 230/400 V_{ca}, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4.500 A.

Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los Recintos, se dotará al 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 bornas 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 de 450/750 V y de 2 x 2,5 + T mm² de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, las bases de toma de corriente necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

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 será de 0.80 x 1.80 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.

Se considerarán conformes los registros principales para cables de pares trenzados (o pares), cables coaxiales para servicios de TBA y cables de fibra óptica que cumplan con alguna de las

normas UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 3X, según UNE 20324 y un grado IK 7 según UNE EN 50102.

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

e) Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.

1) Registros secundarios.

Se realizarán montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP 3X, según EN 20324, y un grado IK.7, según UNE EN 50102.

Se considerarán conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 62208 o con la UNE EN 60670-1.

Las puertas de los registros dispondrán de cerradura con llave de apertura. La llave quedará depositada en la caja contenedora, en los casos en que esta exista, de las llaves de entrada a los recintos de instalaciones de telecomunicación.

Las puertas de los registros secundarios tendrán una resistencia al fuego mínima EI 30.

2) Registros de paso.

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

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Se colocarán empotrados en la pared. No se utilizarán en este proyecto.

3) Registros de Terminación de red.

Se instalará un registro de terminación de red en cada vivienda para todos los 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

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

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

Los registros de terminación de red dispondrán de dos tomas de corriente o bases de enchufe.

Las tapas deberán ser abatibles y de fácil apertura y dispondrán de una rejilla de ventilación, para evacuar el calor generado por los componentes electrónicos que se puedan instalar. En cualquier caso deberán ser de un material resistente que soporte las temperaturas

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.

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Irán empotrados en la pared. Estas cajas o registros deberán disponer de los medios adecuados para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario).

5) Registros de enlace inferior y superior

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 3X, según EN 20324, y un grado IK 7, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico. Tendrán las dimensiones indicadas en Memoria.

6) Condiciones de instalación

Los registros de Terminación de Red dispondrán de dos tomas de corriente o base de enchufe

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

3.1.E 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) Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrestre incluyendo también el margen del espectro comprendido entre 950 MHz y 2150 MHz.

En la Banda 15-862 MHz:

1. Niveles de señales de R.F. a la entrada y salida de los amplificadores, anotándose en el caso de TDT los niveles, a la frecuencia central, en dB/ μ V para cada canal.
2. Niveles de FM, TDT y radio digital en toma de usuario, en el mejor y peor caso de cada ramal, anotándose los niveles a la frecuencia central para cada canal de TDT.
3. BER para los canales de TDT, en el peor caso de cada ramal.
4. MER para los canales de TDT, en el peor caso de cada ramal.
5. Respuesta en frecuencia.

En la Banda 950-2150 MHz:

1. Medida en los terminales de los ramales.
2. Respuesta amplitud-frecuencia.
3. Nivel de señal en tres frecuencias tipo según lo especificado en proyecto.

4. BER para las señales de TV digital por satélite.
5. Respuesta en frecuencia.

Continuidad y resistencia de la toma de tierra

b) Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.

1) Redes de Cables de Pares Trenzados

Redes de Cables de Pares trenzados.

Las redes de distribución/dispersión e interior de usuario de cables de pares trenzados serán certificadas con arreglo a las normas UNE-EN 50346:2004 y UNE-EN 50346:2004/A1:2008 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).

Se deberán medir, además de las longitudes de los cables de todas las acometidas de las redes de distribución y dispersión desde el Registro Principal hasta cada Registro de Terminación de Red, la atenuación, diafonía y retardo de propagación de cada una de ellas. Así mismo se realizarán estas medias en las redes interiores de usuario desde el Registro de Terminación de Red hasta cada Registro de toma.

2) Redes de Cables Coaxiales.

Se medirá la máxima y la mínima atenuación desde el Registro Principal hasta cada Registro de Terminación de Red. Así mismo se medirán estos valores máximos y mínimos desde el Registro de Terminación de Red de cada vivienda hasta cada una de las tomas de usuario

3) Redes de Cables de Fibra Óptica

Se medirá para cada una de las fibras ópticas que forman la red, la atenuación óptica, desde el Registro Principal correspondiente hasta cada uno de los Registros de Terminación de Red.

3.1.F Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones (si existe).

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

a) Descripción de los elementos y de su uso.

b) Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.

3.1.G Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT

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.

En Anexo al final de este Pliego de Condiciones se añade un Estudio de Gestión de Residuos que incluye la estimación de la cantidad de residuos, los métodos de separación y prevención y la valoración del coste de esta gestión.

3.1.H Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación

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

a) De carácter mecánico

1) Fijación del conjunto torreta-mástil, y su arriostramiento

El mástil se instalará en el lugar en donde se indica en el plano de cubierta 2.1.E.

La placa base del mástil, 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 según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos que deberá soportar para una velocidad del viento de 130 km/hora son los siguientes:

Esfuerzo vertical sobre la base: 422 N.

Esfuerzo horizontal sobre la base: 634 N.

Momento máximo en la base: 1818 N x m.

Al ser el mástil inferior a 8 metros no es necesario arriostrarlo, aún así se utilizarán 3 cables de viento para cada mástil, separados en su anclaje 120°, enganchados a un metro de altura del mástil.

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 las arquetas 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 puedan instalarse adecuadamente las arquetas cuyas dimensiones 40 x 40 x 60 (cm) se muestran en la Memoria, apartado 1.2.E.b).

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 Anexo sobre Condiciones de Seguridad y Salud que se incluye en este Pliego de Condiciones.

2) **Instalación de las canalizaciones.**

2.i) **Canalización externa enterrada.**

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 puedan instalarse adecuadamente los 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/cm^2 (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, de acuerdo a la descripción de los riesgos descritos en el Anexo sobre Condiciones de Seguridad y Salud que se incluye en este Pliego de Condiciones

2.ii) **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, no se instalará en este proyecto.

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** discurrirá embutida en prisma de hormigón y será subterránea.

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 aun cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.**

2.iii) 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.iv) 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, 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 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. 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.i) 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. Estas llaves serán transmitidas por el Promotor a la propiedad del inmueble, y quedarán depositadas en la caja contenedora, en los casos en que esta exista, de las llaves de entrada a los recintos de instalaciones de telecomunicación.

3.ii) Registros de paso

Los registros de paso se ubicarán en zona privada y de fácil acceso.

3.iii) 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 dispondrán de dos tomas de corriente o base de enchufe.

3.iv) Registros de toma.

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

3.v) Registros de enlace inferior y superior.

No se instalarán en este proyecto.

4) Instalaciones en los RIT's.

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

4.i) Instalación de bandejas o canales.

En este Proyecto se utilizan recintos modulares no siendo necesarias ni bandejas ni canales.

4.ii) Montaje de los equipos en los RIT's

Los espacios asignados a cada servicio se muestran en el plano 2.1.K.

4.iii) 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.iv) Registros Principales en el RITU.

La instalación en el RITU de los Registros Principales para Red de Cables de Pares Trenzados, para Red de Cables Coaxiales y para Red de Cables de Fibra Óptica se realizará conforme se indica en el esquema de distribución del RITU, en la sección de Planos.

4.v) Equipos de Cabecera.

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos indicado en la Memoria, apartado 1.2.E.e) 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.

En la sección de Planos se indica la distribución de los equipos en el interior del RITU. (Plano 2.1.K).

4.vi) Identificación de la instalación.

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

Ver apartado 3.1.H.b)2.ii.

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

1) Conexiones a tierra.

Los elementos de la ICT que requieran conexión a la toma de tierra del edificio son:

1. Equipos instalados en los RITUs
2. Conjuntos formados por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre y de TV por satélite.

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.

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

2) Conexión a tierra de los RITUs.

El anillo conductor de tierra y la barra colectora intercalada en él, con los que estarán equipados los RITUs, 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

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

Las antenas y el mástil 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

4) 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.**

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, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 1500 V (según ensayo recogido en la norma UNE EN 50085). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

Cuando los sistemas de conducción de cables para las instalaciones de comunicaciones sean metálicos y simultáneamente accesibles a las partes metálicas de otras instalaciones, se deberán conectar a la red de equipotencialidad.

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) Instalación de cables de fibra óptica

En toda la instalación de cable de fibra óptica y más especialmente en los diversos registros por los que discurre, se tendrá especial cuidado de respetar los procedimientos de empalme especificados en el proyecto y no superar los radios de curvatura mínimos especificados por el fabricante de los mismos.

Los adaptadores de montaje de los conectores ópticos de la roseta, dispondrán en la cara situada en el exterior de la roseta de una tapa abatible, accionada mediante un muelle u otro elemento flexible, de tal forma que permita el cierre y protección del adaptador cuando no esté alojado ningún conector óptico en dicha cara exterior de la roseta.

Para evitar el peligro de lesiones personales por la manipulación de los cables de fibra óptica de las redes ópticas de la ICT por parte de personal no experto o con cualificación técnica inadecuada, las puertas o tapas de las cajas de interconexión, de las cajas de segregación y de las rosetas ópticas, exhibirán de forma perfectamente visible en su exterior las correspondientes marcas y leyendas, de acuerdo con el apartado 5 de la norma UNE-EN 60825-1:2008 (Seguridad de los productos láser. Parte 1: Clasificación de los equipos y requisitos).

5) Etiquetado en los Registros Principales y en los Registros Secundarios.

Excepto en los puntos de interconexión de redes de cables coaxiales configuradas en árbol-rama en los que se identificará la vertical a la que presta servicio cada árbol, todos los conectores de los paneles de conexión de los Registros Principales deberán estar convenientemente etiquetados de forma que cada uno de ellos identifique inequívocamente cada vivienda o estancia común a los que da servicio.

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 etiquetado final, que reflejará fielmente el estado de la instalación.

Las etiquetas finales deben quedar instaladas en los lugares en donde se realicen las conexiones respectivas y una copia de las mismas 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.

3.2 Condiciones generales

3.2.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.

LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

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 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.

REAL DECRETO 365/2010, de 26 de marzo, por el que se regula la asignación de los múltiples de la Televisión Digital Terrestre, tras el cese de las emisiones de televisión terrestre con tecnología analógica.

REAL DECRETO, 346/2011, de 11 de marzo 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 las edificaciones.

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 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/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador contenido en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

CIRCULAR de 5 de abril de 2010 sobre las infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT) tras el cese de las emisiones de televisión terrestre con tecnología analógica.

La instalación de ICT descrita en el presente proyecto corresponde al Tipo F de los definidos en el artículo 4 de la Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación, aprobado por el Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo.

La empresa instaladora encargada de la ejecución de este proyecto deberá estar inscrita en el Registro de empresas instaladoras de telecomunicación de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información y deberá cumplir los requisitos y disponer de los medios técnicos establecidos en las citadas disposiciones.

La empresa deberá presentar a la Dirección Facultativa la mencionada acreditación en el inicio de las obras.

3.2.B Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.

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

3.2.C Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.

a) Tierra local

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

En el caso de **qué durante la dirección de obra de la ICT, el Director de obra** decidiera sustituir los recintos modulares prefabricados por recintos realizados de obra, se deberá tener en cuenta que se deberán equipar con un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se encontrará intercalada, 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, estará conectado directamente al sistema general de tierra de la edificación 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 de la edificación estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm^2 de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local.

Si en la edificación existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

b) Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.

Se supone que la edificación cuenta con una red de interconexión común, o general de equipotencialidad, del tipo mallado, unida a la puesta a tierra de la propia edificación. Esa red estará también unida a las estructuras, elementos de refuerzo y demás componentes metálicos de la edificación.

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.

c) 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.

d) Compatibilidad electromagnética entre sistemas

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental clase 2. Por tanto, en lo que se refiere a los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2004/108/CE sobre compatibilidad electromagnética. Para el cumplimiento de estos requisitos podrán utilizarse como referencia las normas armonizadas (entre ellas la ETS 300386) que proporcionan presunción de conformidad con los requisitos incluidos en esta normativa.

Así mismo las redes de distribución, dispersión e interior de usuario de la ICT, así como los elementos que constituyen los respectivos puntos de interconexión, distribución, acceso al usuario (PAU) y base de acceso de terminal (BAT) deberán cumplir el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.

3.2.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 Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo. 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.

3.2.E Normativa sobre Gestión de Residuos

LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

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.

3.2.F Normativa en materia de protección contra Incendios. Deberá incluirse una declaración de que todos los materiales prescritos cumplen la normativa vigente en materia de protección contra incendios.

Todos los materiales prescritos cumplen los requisitos sobre seguridad contra incendios, establecidos en el Documento Básico DB-SI del Código Técnico de la Edificación, en particular:

- En los pasos de canalizaciones a través de elementos que deban cumplir una función de compartimentación frente a incendio se debe mantener la resistencia al fuego exigible a dichos elementos, de acuerdo con lo establecido en el artículo SI 1-3 del documento básico DB SI del Código Técnico de la Edificación.
- A los efectos especificados en el Documento Básico DB-SI (Seguridad en caso de incendio) del vigente Código Técnico de la Edificación, los recintos de telecomunicación, excepto los modulares, tendrán la misma consideración que los locales de contadores de electricidad y que los cuadros generales de distribución.
- Cuando la canalización principal esté construida mediante conductos de obra de fábrica la resistencia de las paredes deberá tener una resistencia al fuego EI 120. En estos casos y para evitar la caída de objetos y propagación de las llamas, se dispondrá de elementos cortafuegos como mínimo cada tres plantas.
- Cuando la canalización principal esté construida mediante conducto de obra las tapas o puertas de registro secundario tendrán una resistencia al fuego mínima EI 30.

3.2.G 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.

3.2.H Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.

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 VALENCIA, a 22 de JUNIO de 2018

Fdo: Raúl Melinte

Ingeniero de Telecomunicación colegiado nº xx.xxx



ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

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 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.i) Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio.

La infraestructura en el exterior del edificio está constituida por:

Dos arquetas que se instalan en el exterior del edificio.

Dos canalizaciones externas que parten de las arquetas y finalizan en los Registros de Enlace Inferior.

Los trabajos que comportan la instalación de las arquetas, y las canalizaciones externas, 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.ii) 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 con los Registros secundarios.

Una red de tubos que parten de los Registros secundarios de las fachadas y discurren 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 complejo urbano, 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.ii) 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.iii) 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.iv) 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 de las viviendas (salvo el cable coaxial de conexión a las antenas).

ANEXO SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO SOBRE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1º- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS Y SU CODIFICACIÓN

En este proyecto de ICT, todos los residuos generados son del tipo contemplado en el capítulo 17 “Residuos de construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)” de la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero (BOE 19/02/02) y en la corrección de errores de la misma (BOE 12/03/02).

Su clasificación y estimaciones se indican a continuación

Tipo	Residuo	Código	Densidad Kg/m ³	Volumen m ³	Peso T.M.
Prisma para 4 tubos de 63 mm y Arqueta de 40x40x60 cm	Hormigón y Loseta	170107	900	1,58928	1,430352
	Tierra sobrante de relleno	170504	1100	1,86878	2,055658
	Tubos PVC	170903	750	0,000902	0,06765
TOTAL RESIDUO GENERADO CONSTRUCCIÓN ARQUETA Y PRISMA CÓDIGO 170107				1,58928	1,430352
TOTAL RESIDUO GENERADO CONSTRUCCIÓN ARQUETA Y PRISMA CÓDIGO 170504				1,86878	2,055658
TOTAL RESIDUO GENERADO CONSTRUCCIÓN ARQUETA Y PRISMA CÓDIGO 170903				0,000902	0,06765
TOTAL RESIDUO GENERADO PARA ELIMINACIÓN EN VERTEDERO				3,458962	3,55366

2º- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

Al ser muy pequeño el volumen de residuos generados se dispondrán, bolsas de transporte de 1 m³ en las cuales se colocarán los residuos según los tres tipos identificados, sin mezclarse, al lado de la Obra para ser retiradas por camión al vertedero.

3º- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.

Las tierras resultantes de la realización del prisma, al ser de tipo clasificado, pueden ser reutilizadas en el cierre del mismo siendo el volumen sobrante, ya calculado, el que queda como residuo generado.

4º- MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS, SEGÚN EL R.D. 105/2008 ARTÍCULO 5, PUNTO 5.

Tal y como se ha indicado anteriormente, se ha procedido a la separación de residuos según su naturaleza en los tres tipos antes enumerados.

Se ha procedido a reutilizar uno de los tipos de residuos generados, tierra, que se ha utilizado para el relleno.

Los residuos sobrantes se han clasificado de forma separada y dispuestos en bolsas especiales se trasladarán al vertedero.

Como puede verse en el Punto 1, los pesos de los mismos son muy inferiores a los máximos que determina el RD 105/2008 artículo 5, punto 5, siendo entregados, debidamente clasificados y separados, al Gestor de Residuos para su traslado al vertedero.

5º- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS.

Los residuos generados son de tan escasa entidad que no precisan de instalaciones especiales para su almacenamiento ya que son suficientes bolsas de traslado para su separación y transporte.

Por ello no se incluyen planos de instalaciones.

6º- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

No siendo necesaria, en este proyecto, la existencia de instalaciones para almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones no se requiere la redacción de un pliego de prescripciones técnicas.

Simplemente es necesario señalar que las bolsas a utilizar para el almacenamiento y transporte de los residuos generados deberán satisfacer, al menos:

Bolsas de 1 m³ de capacidad.

Dotadas de Asas para su manejo y carga mediante grúa.

Su resistencia deberá ser tal que soporten sin romperse un contenido de peso 2 Tm por m³.

El tejido tendrá una composición porosa que impida la salida de partículas de los materiales a transportar arena, polvo o tierra.

7º- VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

5 Bolsas de transporte 10 € c/u (Precio orientativo)

2 Viajes de camión con capacidad de carga de 2 TM, como mínimo, dotado de grúa portante para la carga y descarga de las bolsas 50 € (nota. Precio variable según zona)

Tasas por Depósito en vertedero (según Ayuntamiento)



4) PRESUPUESTO

**Capítulo 1.- Infraestructura y Redes de Alimentación,
Distribución y Dispersión**

Partida 1.1-RED DE RTV

Partida 1.1.1.- CAPTACIÓN DE SEÑALES RTV

Conjunto de captación de señales de TV terrenal, DAB y FM formado por antenas para UHF, VHF y FM, respectivamente, base, mástil de tubo de acero galvanizado, incluso anclajes, cable coaxial y conductor de tierra de 25 mm² hasta toma de tierra del edificio.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
2	Antena FM	24	48
2	Antena VHF DAB	27	54
2	Antenas UHF B-IV y V (C21 a 59)	88	176
2	Mástil de acero 4m	45	90
108	Mt. Cable coaxial tipo C1	0,75	81
1	Pequeño material (Tornillos, tuercas, grapas, cinta aislante y en general material de sujeción)	14,00	14
38	Mts. Cable tierra 25 mm ² .	2,00	76
1	Instalación de base de torreta. Ubicación y orientación de antenas en mástil y tendido y conexionado de cableado entre antenas y sistema de cabecera en RITS.	128,50	128,5
Total 1.1.1:			667,5

Partida 1.1.2.- CABECERA RTV

Equipo de cabecera formado por 9 amplificadores monocanales y dos de grupo, para FM, VHF y UHF, fuentes 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>
2	Amp. Monocanal para FM	49	98
18	Amp. monocanal para UHF	68	1224
2	Amp. de grupo para DAB (C8 a C11)	55	110
4	Fuente de Alimentación, 750 mA.	78	312
4	Distribuidor de 2 salidas	8	32
4	Mezclador TIPO 1 para la mezcla con TVSAT.	4	16
4	Chasis soporte para monocanales y fuente	13,85	55,4

18	Puentes de interconexión	2,70	48,6
6	Cargas adaptadoras	0,80	4,8
1	Instalación de sistema de cabecera en RITS. Ajuste de amplificación e instalación de elementos pasivos de mezcla a la salida para inserción de FI.	102,80	102,8
		Total 1.1.2:	2003,6

Partida 1.1.3.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE RTV

Red doble de distribución de señal transparente, 5-2.150 MHz, compuesta por cable coaxial, tipo C1 y derivadores debidamente instalado y conexionado

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
32	Derivadores	16,74	267,84
172.4	Mt. cable tipo C1	0,75	129,3
32	Resistencia Adaptadora 75 ohmios	0,80	12,8
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,60	0,6
1	Tendido de cableado de red de distribución a través de la canalización principal de la ICT. Colocación de elementos pasivos de derivación en Registros secundarios. Carga y adaptación de red.	154,20	154,20
		Total 1.1.3:	564,74

Partida 1.1.4.- RED DE DISPESIÓN DE RTV

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
236.8	Mts. Cable tipo C1, desde RS a RTR	0,75	177,6
25	Resistencia de 74 Ohmios	0,8	20
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,57	0,57
1	Tendido y conexionado de cableado de la red de dispersión formada por cable coaxial desde el Registro Secundario hasta el RTR en el interior de cada una de las viviendas.	411,20	411,20
		Total 1.1.4:	609,37

Partida 1.2.- RED DE CABLE TRENZADO

Partida 1.2.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y DE DISPERSIÓN. PUNTO DE INTERCONEXIÓN

	Instalación de cables de 4 pares trenzados desde el Registro Principal hasta el punto de acceso al usuario de cada vivienda a través de la canalización principal y secundaria.		
Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
432	Mts. Cable de 4 pares UTP	0,87	375,84
2	Panel de conexión para 12 conectores RJ45 hembra	41	82
24	Conectores hembra RJ 45	6,00	144
1	Ud. Grapas de sujeción cable en RITI y en RS	57,00	57
1	Tendido y conexionado de la red de distribución y dispersión de cable trenzado UTP, a través de los conductos de canalización principal y secundaria, desde el Registro Principal hasta el RTR de cada vivienda y cada local.	330,00	330
		Total 1.2.1:	988,84

Partida 1.3.- RED DE CABLE COAXIAL

Partida 1.3.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y DE DISPERSIÓN. PUNTO DE INTERCONEXIÓN

Instalación de Cables Coaxiales en estrella desde el Registro Principal hasta el punto de acceso al usuario de cada vivienda y cada local, a través de la canalización principal y secundaria.

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
288	Mts. Cable coaxial	1,20	345,6
32	Conectores tipo F macho en extremo cable de red de distribución	0,50	16
1	Tendido y conexionado de la red de distribución y dispersión de cable coaxial, a través de los conductos de canalización principal y secundaria, desde el Registro Principal hasta el RTR de cada vivienda y cada local.	620,00	620
		Total 1.3.1:	981,6

Partida 1.4.- RED DE FIBRA ÓPTICA

Partida 1.4.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y DE DISPERSIÓN. PUNTO DE INTERCONEXIÓN

	Instalación de cables de dos FO desde el Registro principal hasta el punto de acceso de usuario, instalados y debidamente conexiados.		
Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
432	Mts. Cable de dos FO monomodo	1,20	518,4
8	Cajas de segregación en registro secundario para contener las fibras ópticas de reserva.	25,20	201,6
2	Panel de conexión para 12 conexiones dobles con sus acopladores SC/APC	84,00	168
80	Conector SC/APC	2,64	211,2
1	Tendido y conexiados de la red de distribución y dispersión de cable de Fibra óptica, a través de los conductos de canalización principal y secundaria, desde el Registro Principal hasta el RTR de cada vivienda y cada local.	750,00	750
		Total 1.4.1:	1849,2

Partida 1.5.- INFRAESTRUCTURAS

Partida 1.5.1.- INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE ALIMENTACION

Partida 1.5.1.1.- RTV

Partida 1.5.1.1.1.- ARMARIO PARA PROTEGER EQUIPOS PARA RTV

Armario modular para guardar equipos de RTV terrestre con puerta y cerradura, debidamente instalado.

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
2	Armario conforme a la norma UNE20541 o UNE EN50298 y con grado de protección según las normas UNE EN 60529 o UNE EN 50102	139,11	278,22
1	Pequeño material (tirafondos, tacos, etc.)	1,26	1,26
1	Instalación de Registro principal de RTV en RITU.	12,85	292,33
		Total 1.5.1.1.1:	571,81

Partida 1.5.1.1.2.- ANCLAJE BASES SISTEMAS DE CAPTACION RTV

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
	Bases de antena parabólica debidamente instaladas en puntos señalados en cubierta del edificio		
4	Base de antena parabólica compuesta por placa metálica de 250x250x2 mm y cuatro zarpas varilla M16.	77,83	311,32
1	Material de sujeción (ferralla y tornillería)	12,83	12,83
1	Instalación de base de parábola en cubierta del edificio.	25,70	25,70
Total 1.5.1.1.2:			349,85

Partida 1.5.1.1.3.- CANALIZACIÓN DE ENLACE SUPERIOR

Los cables coaxiales irán sin protección entubada, desde las antenas hasta el RITU. Se instalarán únicamente un elemento pasamuro para acceder al interior del RITU.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Elemento pasamuros para cables coaxiales.	8,7	8,7
1	Instalación de elemento pasamuros y tendido de cables desde las antenas hasta el RITU	20	20
Total 1.5.1.1.3:			28,7

Partida 1.5.1.2.- INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE OPERADORES

Partida 1.5.1.2.1.- ARQUETA DE ENTRADA

Arqueta de entrada de 40x40x60 cm de hormigón con cerco y tapa de Fundición Ductil

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
2	Arqueta de entrada de 400x400x600 mm de hormigón con cerco y tapa de Fundición Ductil	294,18	588,36
1	Colocación y fijación de arqueta de entrada a la infraestructura común en zona de dominio público exterior a cargo de peón especializado. Excavación manual de hueco 0,193 m ³ , retirada de tierra y colocación de relleno	154,20	154,20
Total 1.5.1.2.1:			742,56

**Partida 1.5.1.2.2.- CANALIZACIÓN EXTERNA Y
REGISTRO DE ENLACE INFERIOR y Partida
1.5.1.2.3.- CANALIZACIÓN DE ENLACE
INFERIOR**

Canalización externa 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.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
0,5	M3 de hormigón de relleno H-50 T/Max 18-20 mm	57,00	28,5
40	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido diámetro 63, norma UNE 50086 con hilo guía.	1,90	76
10	Separadores de tubos diámetro 63 mm.	1,20	12
1	Instalación de conductos para canalización externa entre arqueta de entrada y punto de entrada general. Instalación de registro de enlace en pared interior del muro interior de la construcción para posterior tendido de canalización de enlace inferior.	77,10	77,10
Total 1.5.1.2.2. y 1.5.1.2.3.:			193,6

**Partida 1.5.1.2.4- REGISTRO PRINCIPAL DE
CABLE TRENZADO**

Registro principal para alojar los paneles de conexión de la red de cable de pares de cobre UTP del inmueble debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
2	Armario conforme a la norma UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208	120,80	241,6
1	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1,26	1,26
Total 1.5.1.2.4:			242,86

**Partida 1.5.1.2.5- REGISTRO PRINCIPAL DEL
CABLE DE FO**

Registro principal para alojar los paneles de conexión de la red de cable de FO del inmueble debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
------------	-----------------	--------------------	-----------------

2	Armario conforme a la norma UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208	120,80	241,6
1	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1,26	1,26
		Total 1.5.1.2.5:	242,86

Partida 1.5.1.2.6- REGISTRO PRINCIPAL DEL CABLE COAXIAL

Registro principal para alojar los elementos de reparto y en su caso los amplificadores necesarios, y los extremos de los cables con conector F de la red de Cables Coaxiales del inmueble, debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
2	Armario conforme a la norma UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208	120,80	241,6
1	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1,26	1,26
		Total 1.5.1.2.6:	242,86

Partida 1.5.2.- INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN

Partida 1.5.2.1.- 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 los de reserva, desde RITU hasta cada RS.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
215	Mts. de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido de 50 mm. de diámetro, norma UNE50086.	1,58	339,7
16	Caja registro secundario 45 x 45 x 15 cm.	133,26	2132,16
12	Arqueta de paso 40 x 40 x 60 cm	180	2160
1	Instalación de conductos de canalización principal por montante de instalaciones del edificio. Grapeado en pared posterior mediante bastidor y brida y terminación en cada uno de los registros secundarios.	102,80	102,80
		Total 1.5.2.1:	4734,66

Partida 1.5.2.2.- CANALIZACIÓN SECUNDARIA.			
Canalización secundaria formada por 3 tubos de 25mm de diámetro de plástico no propagador de la llama, desde RS a RTR en interior de cada vivienda y local, en roza sobre ladrillo doble, debidamente instalado.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
355	Mts. de tubo de 25 mm de material plástico no propagador de la llama, rígido, norma UNE50086.	0,66	234,30
1	Instalación de conductos que componen la canalización secundaria, discurriendo por las zonas comunes en el rellano de cada una de las plantas, de unión entre registro secundario y registro de terminación de red en el interior de las viviendas. Grapeado por falso techo.	346,50	346,50
Total 1.5.2.2:			580,8

Partida 1.5.3.- RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN			
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>
2	Armario de 2000x1000x500 mm (RITU)	874,74	1749,48
1	Instalación de Recintos de Instalación de Telecomunicación modulares en espacios comunes habilitados a tal efecto.	51,40	51,40
Total 1.5.3:			1800,88

Capítulo 1.- Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión	
Partida 1.1.- RED DE RTV	3.844,61
Partida 1.2.- RED DE CABLE TRENZADO	988,84
Partida 1.3.- RED DE CABLE COAXIAL	981,60
Partida 1.4.- RED DE FIBRA ÓPTICA	1.849,20
Partida 1.5.- INFRAESTRUCTURAS	9.731,44
TOTAL CAPÍTULO 1:	17.396,29

Capítulo 2.- Infraestructura y Redes Interiores de Usuario

Partida 2.1.- RED INTERIOR RTV
**Partida 2.1.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO
RTV**

Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para los servicios de Radio y Televisión tanto terrenal como de satélite, incluido repartidores, instalado y debidamente conexionado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
16	PAU RTV con conector tipo F a su entrada.	11,90	190,4
32	Conector tipo F.	0,50	16
8	Distribuidor con 7 salidas transparentes en 5-2.150 MHz.	14,95	119,6
32	Resistencias 75 ohmios tipo F	0,50	16
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,60	0,6
1	Instalación de equipos pasivos de terminación, paso y distribución de señales de RTV distribuidas en la ICT. Fijación a fondo de Registro de Terminación de Red y conectorización y conexionado del cableado al dispositivo PAU.	154,20	154,20
Total 2.1.1:			496,8

**Partida 2.1.2.- TOMA DE USUARIO Y RED DE
USUARIO DE RTV**

Red interior de usuario para el servicio de RTV compuesta por 7 bases de acceso terminal (toma) en cada vivienda tipo B0 y cable coaxial, tipo C1, debidamente instalado y conexionado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
112	Tomas de RTV, transparentes 5-2.150 MHz.	7,30	817,6
112	Embelledor TV-FM/FI.	0,70	78,4
112	Conector tipo F.	0,50	56
1200	Mt. cable coaxial tipo C1, desde RTR a toma.	0,75	900
1	Tendido de cableado interior desde PAU de distribución de RTV hasta las tomas de servicio de RTV. Instalación de tomas de servicio de radiodifusión sonora y televisión en el interior de cada una de las viviendas. Conexión del cableado procedente de la distribución del PAU, colocación del embellecedor y comprobación de niveles.	1.953,20	1.953,20

Total 2.1.2:	3.805,2
--------------	---------

Partida 2.2.- RED INTERIOR CABLE TRENZADO

Partida 2.2.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO DE RED DE CABLE TRENZADO

Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para la red de cable trenzado UTP, instalados y debidamente conexiados.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
16	Roseta de terminación de red.	6,83	109,28
16	Conector RJ45 hembra.	6,00	96
16	Multiplexores pasivos de 9 salidas.	9,78	156,48
16	Latiguillos cat. 6	10,50	168
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,42	0,42
1	Instalación y conexiados de roseta de terminación de red de cable de pares trenzados	350,33	350,33
		Total 2.2.1:	880,51

Partida 2.2.2.- TOMA DE USUARIO Y RED DE CABLE TRENZADO

Bases RJ 45 incluyendo cable de cuatro pares UTP categoría 6 en red interior de usuario, desde el RTR a cada toma, montado en estrella y debidamente conexiados.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
144	Toma RJ45 con embellecedor.	8,50	1224
144	Conectores macho RJ45 en RTR.	6,23	897,12
1102,8	Mts. cable de cobre de 4 pares UTP categoría 6, libre de halógenos desde RTR a toma de usuario.	0,70	771,96
1	Ud. Material de sujeción.	0,14	0,14
1	Tendido de cableado horizontal desde Registro de Terminación de red hasta cada una de las tomas RJ45 de servicio en el interior de las viviendas. Instalación de rosetas RJ45, inserción de pares y comprobación.	1.426,35	1.426,35
		Total 2.2.2:	4319,57

Partida 2.3.- RED INTERIOR CABLE COAXIAL

**Partida 2.3.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO
DE RED DE CABLE COAXIAL**

Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para la red de cable coaxial, instalado y debidamente conexionado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
16	Distribuidores de dos salidas	8,20	131,2
16	Conector tipo F macho, entrada a distribuidor.	0,50	8
20	Resistencias 75 ohmios tipo F en distribuidor.	0,70	14
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,14	0,14
1	Instalación y conexionado de distribuidor de dos salidas.	525,50	525,50
		Total 2.3.1:	678,84

**Partida 2.3.2.- TOMA DE USUARIO Y RED DE
CABLE COAXIAL**

Tomas de usuario y cable coaxial 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 coaxial con embellecedor.	8,34	166,8
32	Conector tipo F macho, salida de distribuidor.	0,56	11,2
161	Mts. cable coaxial libre de halógenos desde RTR a toma.	0,82	132,02
1	Ud. Material de sujeción.	0,70	0,70
1	Tendido de cableado horizontal desde Registro de Terminación de Red hasta cada una de las tomas de usuario en el interior de las viviendas.	385,6	385,6
		Total 2.3.2:	696,32

**Partida 2.4.- PUNTO DE TERMINACIÓN DE
RED DE FO**
**Partida 2.4.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO
DE RED DE FO**

Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para la red de FO, instalado y debidamente conexionado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
16	Roseta de terminación de red con dos acopladores	15,00	240
80	Conector SC/APC	2,64	211,8

1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,42	0,42
1	Instalación y conexionado de roseta de terminación de red de fibra óptica.	385,50	385,50
		Total 2.4.1:	837,72

Partida 2.5.- INFRAESTRUCTURAS

Partida 2.5.1.- CANALIZACION INTERIOR DE RTV

Canalización interior de RTV compuesta por tubo corrugado de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, 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>
941,8	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro.	0,33	319,8
112	Cajas registro de toma (64x64x42) mm.	0,54	60,48
1	Tendido de conductos de unión del Registro de Terminación de Red y los diferentes registros destinados a la instalación de tomas de servicio de RTV en cada una de las viviendas. Grapeado a través de tabiquería seca y finalización en cajetín. Instalación de cajetines en las ubicaciones señaladas en proyecto en cada una de las estancias de la vivienda.	1.233,60	1233,60
		Total 2.5.1:	1613,88

Partida 2.5.2.- CANALIZACIÓN INTERIOR DE CABLE TRENZADO

Canalización interior para cable trenzado UTP compuesta por tubo corrugado de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, 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>
1.102,8	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro.	0,33	363,924
144	Cajas registro de toma (64x64x42) mm.	0,54	77,76

1	Tendido de conductos de unión del Registro de Terminación de Red y los diferentes registros destinados a la instalación de tomas de servicio RJ45 en cada una de las viviendas. Grapeado a través de tabiquería seca y finalización en cajetín. Instalación de cajetines en las ubicaciones señaladas en proyecto en cada una de las estancias de la vivienda.	1.737,85	1.737,85
Total 2.5.2:			2.179,534

Partida 2.5.3.- CANALIZACION INTERIOR DE COAXIAL

Canalización interior de Cable Coaxial compuesta por tubo corrugado de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, 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>
161	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro.	0,33	53,13
32	Cajas registro de toma (64x64x42) mm.	0,54	17,28
1	Tendido y fijación de conductos de unión entre Registro de Terminación de Red y los diferentes registros de Cable Coaxial. Grapeado por techos y tabiquería seca. Finalización en cajetín. Instalación de cajetines en las ubicaciones señaladas en proyecto en cada una de las estancias de las viviendas	330,00	330,00
Total 2.5.2:			400,41

Partida 2.5.4.- REGISTROS DE TERMINACIÓN DE RED Y REGISTROS DE TOMA CONFIGURABLE

Registros de terminación de red de 500 x 600 x 80 mm con tres tomas de corriente o bases de enchufe debidamente instalados. Toma configurable cercana al RTR.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
16	Cajas Registro de Terminación de red de 500x600x80 mm	48,54	766,64
12	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro, con hilo guía	0,33	3,96
16	Cajas Registros de Toma configurable (64x64x42) mm.	0,54	8,64

1	Instalación de Registros de Terminación de Red en el interior de las viviendas y locales. Fijación en fondo de tabique seco en la ubicación señalada en proyecto. Tendido y fijación de conductos de unión entre Registro de Terminación de Red y los registros configurables. Grapeado por techos y tabiquería seca. Terminación de conductos de servicio a tomas y gestión de las conducciones correspondientes a la canalización secundaria. Tendido de punto de conexión eléctrica unido a cuadro eléctrico de la vivienda.	102,80	102,80
		Total 2.5.4:	882,04

Capítulo 2.- Infraestructura y Redes Interiores de Usuario	
Partida 2.1.- RED INTERIOR RTV	3.302
Partida 2.2.- RED INTERIOR DE CABLE TRENZADO	5.200,08
Partida 2.3.- RED INTERIOR DE CABLE COAXIAL	1.375,16
Partida 2.4.- PUNRO DE TERMINACIÓN DE RED DE FO	837,72
Partida 2.5.- INFRAESTRUCTURAS	5.075,86
TOTAL CAPÍTULO 2:	15.790,82

RESUMEN

TOTAL CAPÍTULO 1: Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión	17.396,29
TOTAL CAPÍTULO 2: Infraestructuras y redes interiores de usuario	15.790,82
Honorarios Ingeniero Telecomunicación	1.503
TOTAL PROYECTO	34.690,11
Total por vivienda	2.168,13

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 TREINTA Y TRES MIL CUAREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Valencia a 22 de JUNIO de 2018

Fdo.: Raúl Melinte

Ingeniero de Telecomunicación

Colegiado nº xxxx

CONCLUSION

En la realización de este proyecto de ICT se ha diseñado la red de RTV, TBA y SDTP de un complejo urbano de 16 viviendas adosadas.

El arquitecto había previsto espacio para la instalación del RITU, con espacio suficiente para instalar un RITU para un máximo de 10 PAUs, por lo que ha sido necesario usar dos RITUs.

Para cumplir con los márgenes de señal de RTV en toma de usuario, era necesario utilizar un preamplificador de mástil. Se ha optado por usar una antena de UHF con amplificador incorporado, que apenas incrementa el coste.

A pesar de utilizar dos RITUs, con sus respectivos sistemas de captación, el costo/vivienda es similar al de otros proyectos de viviendas adosadas.

Bibliografia

- [1] <http://ireva.es/2017/10/23/evolucion-de-la-normativa-ict-2/>
- [2] PROYECTO-GUÍA DE ICT publicado por el COIT
- [3] Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo
- [4] Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio.
- [5] J. M. Huidobro Moya, P. Pastor Lozano. Normativa de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones: Infraestructuras de Acceso Ultrarrápido y Hogar Digital. Creaciones Copyright, 2011.
- [6] I. Berral Moreno. Instalación de Antenas de TV. Ed. Paraninfo. 2007.
- [7] <https://www.televes.com/es/servicios/descargas/catalogos>