

Estudio e instalación de una red ICT para un conjunto de bloques de pisos

Autor: David Aljaro Gómez

Tutor: Rafael Boloix Tortosa

Dep. Teoría de la Señal y Comunicaciones
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla



Proyecto Fin de Carrera
Ingeniería de Telecomunicación

Estudio e instalación de una red ICT para un conjunto de
bloques de pisos.

Autor:
David Aljaro Gómez

Tutor:
Rafael Boloix Tortosa
Profesor titular

Dep. de Teoría de la Señal y Comunicaciones
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla
Sevilla, 2017

Proyecto Fin de Carrera: Estudio e instalación de una red ICT para un conjunto de bloques de pisos.

Autor: David Aljaro Gómez
Tutor: Rafael Boloix Tortosa

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2017

El Secretario del Tribunal

A mi familia
A mis amigos

Agradecimientos

En primer lugar me gustaría dar las gracias a mis padres, por darme la oportunidad y el apoyo para estudiar esta carrera, pese a todas las dificultades que hemos pasado y que solo ellos y yo sabemos. También a mi hermana Gema, a la que siempre he tratado de mostrarle que con esfuerzo se consiguen las cosas, gracias por estar ahí, espero que verme estudiar te ayude en tu vida.

Gracias a mis amigos, a mis abuelos, a mis compañeros de clase, a estos últimos he de decir que he pasado más tiempo con ellos en la biblioteca, que en los bares, cosa que espero que algún día cambie, gracias Borja, Ángela, Nico y a todos , ojala os pudiera nombrar a todos.

Por ultimo pero no menos importante quiero darle las gracias a mi tutor, sé que ha sido complicado, aguantarme, sé que no he podido dedicarle todo el tiempo que debería, aunque sea por motivos laborales no es excusa, espero que al menos este contento de como ha acabado todo y una vez más gracias por la ayuda y perdón por los fallos que he cometido.

Me gustaría decir que este es el último paso de esta carrera, que probablemente no sea el último en lo que a mi aprendizaje se refiere, pues como (casi)ingeniero espero nunca dejar de aprender.

Gracias a todos por lo que soy, y por lo que he conseguido, pero sobre todo por lo que conseguiré.

Gracias.

Sevilla, 2017

Introducción

Por suerte desde antes de acabar la carrera he tenido la suerte de poder formar parte del mundo laboral, en el ámbito de gestión de proyectos, concretamente en la parte dedicada a la instalación y no tanto a la ingeniería.

Siendo sincero, durante este proyecto el cual está centrado en la ingeniería he intentado juntar ambos conceptos, tratando de esclarecer y facilitar todo lo posible la futura instalación sin dejar de argumentar cada una de las decisiones tomadas con cálculos.

No ha sido una tarea sencilla, y creo que esto será la principal diferencia con respecto a otros estudios de ICT, y espero haber sido capaz de volcar la idea que he tenido en mente desde el principio.

Objetivos

El Objetivo de este proyecto a parte del de crear una red ICT para un bloque de viviendas, ha sido tratar de plasmar mis recientes conocimientos sobre instalaciones y poder esclarecer un proyecto de este tipo de cara al cliente e instalador.

Dejando a un lado lo mecánico de una ingeniería de este tipo he tenido problemas típicos de mi inexperiencia en este mundo.

También he tratado de conseguir unos valores óptimos de cara al usuario sin comprometer los costes, tal y como el cliente habría querido en la vida real.

Otro hecho que se ha tenido en cuenta para todo ha sido el ayudar a la empresa instaladora a hacer su trabajo, sin forzar al uso de marcas en diversos componentes (siempre y cuando cumplan los requisitos) o siendo un poco flexibles en la colocación de los mismos, siempre y cuando no se comprometan los cálculos realizados.

Descripción

Durante las siguientes hojas, se llevara a cabo el estudio teórico de la red ICT de un complejo de viviendas y también el estudio de su posible instalación. Al ser algo educativo, tanto las localizaciones como los presupuestos serán algo subjetivo.

Durante la realización de este estudio se han encontrado múltiples problemas con sus consecuentes soluciones las cuales se intentaran contar y demostrar durante todo el proyecto.

El complejo de viviendas consta de 2 edificios, 6 portales y 123 viviendas, y todas y cada una de ellas tendrá su correspondiente instalación de RTV, Satélite, Coaxial, Fibra óptica y Cable de Pares.

Tras lo que será el estudio teórico de dichas redes, el cual será extenso y contendrá cada uno de los valores y atributos necesario para demostrar su correcto funcionamiento se adjuntara el Pliego de Condiciones, en el cual se detallara un supuesto presupuesto y tras dicho presupuesto se adjuntaran los planos necesarios para las instalaciones de cada una de las redes.

Se tratara de dejar claro todo, pero con el fin de reducir la magnitud de este proyecto se ha intentado no poner información repetida, de ahí que en muchas ocasiones se haga mención a otra parte del documento.

RESUMEN DEL PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Descripción	Proyecto Técnico de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación para la edificación: Edificio en altura, mixto, con viviendas y locales, y con espacios comunes y privativos, y estará dividido en dos bloques		
	Nº plantas: 5	Nº viviendas: 88/35	Nº locales/oficinas: 1
Situación	Tipo vía: calle	Nombre vía:	
	Localidad: Sevilla		
	Código postal: 41009	Provincia: Sevilla	
	Coordenadas Geográficas (grados, minutos, segundos):		
Promotor	Nombre o Razón Social:		
	NIF: 11.999.666-X		
	Dirección:	Tipo vía:	
		Nombre vía:	
	Población:		
	Código postal:	Provincia:	
	Teléfono:	Fax:	
Autor del Proyecto Técnico	Apellidos y Nombre: Aljaro Gómez, David		
	Titulación: Ingeniero de Telecomunicación		
	Número de colegiado:	xxxx	
	Dirección:	Tipo vía:Calle	
		Nombre vía: San Vicente De Paul	
	Localidad: sevilla		
	Municipio:Sevilla	Código postal: 41010	
	Provincia: Sevilla	Teléfono: 6xxxxxxx	
	Fax: -	Correo electrónico: davaljgom@us.es	
Verificado por:	Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT)		
Fecha de presentación	En Sevilla, a xx de _____ de 2017		

Índice

Portada.....	1
Agradecimientos	7
Introducción	8
Objetivos	8
Descripción.....	9
Índice.....	11
1. Memoria.....	14
1.1. DATOS GENERALES.....	14
1.1.A. Datos del promotor.....	14
1.1.B. Características del Complejo de viviendas.....	14
1.1.C. Aplicación de la Ley de la Propiedad Horizontal	17
1.1.D. Objeto del Proyecto Técnico.	17
1.2.ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN.	18
1.2.A. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestres.....	18
1.2.A.a) Consideraciones sobre el Diseño.	18
1.2.A.b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de las antenas receptoras.	19
1.2.A.c) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.	20
1.2.A.d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras	20
1.2.A.e) Plan de frecuencias.....	21
1.2.A.f) Número de tomas.....	21
1.2.A.g) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	23
1.2.A.h) Descripción de los elementos componentes de la instalación.	37
1.2.B.a) Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite. 38	
1.2.B.b) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite. 39	
1.2.B.c) Previsión para incorporar las señales de satélite.	39

1.2.B.d)	Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres.	39
1.2.B.e)	Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	39
1.2.B.e.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).	39
1.2.C.	Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).....	49
1.2.C.1.	Redes de Distribución y de Dispersión.....	49
1.2.C.2.	Redes Interiores de Usuario.....	59
1.2.D.	Infraestructuras de Hogar Digital.	63
1.2.E.	Canalización e infraestructura de distribución.....	64
1.2.E.a)	Consideraciones sobre el esquema general del edificio.....	64
1.2.E.b)	Arqueta de entrada y canalización externa	64
1.2.E.c)	Registros de enlace inferior y superior.	65
1.2.E.d)	Canalizaciones de enlace inferior y superior.	65
1.2.E.e)	Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.	66
1.2.E.e.1)	Recinto Inferior.....	66
1.2.E.f)	Registros Principales.....	68
1.2.E.g)	Canalización Principal y Registros Secundarios.	69
1.2.E.h)	Canalización Secundaria y Registros de Paso.....	70
1.2.E.i)	Registros de Terminación de Red.....	70
1.2.E.j)	Canalización Interior de Usuario.	71
1.2.E.k)	Registros de Toma.....	71
1.2.E.l)	Cuadro resumen de materiales necesarios.....	71
2.	PLIEGO DE CONDICIONES.....	73
2.1.	CONDICIONES PARTICULARES.....	73
2.1.A.	Radiodifusión sonora y televisión.....	73
2.1.A.a)	Condicionantes de acceso a los sistemas de captación.	73
2.1.A.b)	Características de los sistemas de captación.	73
2.1.A.d)	Características de los elementos pasivos.....	76
2.1.B.	Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público(STDP) y de banda ancha (TBA).	79
2.1.B.a)	Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.	79
2.1.B.b)	Redes de cables coaxiales.	81
2.1.B.c)	Redes de cables de Fibra Óptica.	83
2.1.C.	Infraestructuras de Hogar Digital.....	86

2.1.D.	Infraestructuras.....	86
2.1.D.a)	Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.	86
2.1.D.b)	Características de las arquetas.....	86
2.1.D.c)	Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.	87
2.1.D.d)	Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.	89
2.1.D.e)	Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.	91
2.1.E.	Cuadros de medidas.....	93
2.1.E.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.....	93
2.1.E.b)	Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.	93
2.1.F.	Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones.	94
2.1.G.	Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT.	94
2.1.H.	Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.....	95
2.1.H.a)	De carácter mecánico.....	95
2.1.H.b)	De carácter constructivo.	96
2.1.H.c)	Cortafuegos	99
2.1.H.d)	De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.	99
2.1.H.e)	Instalación de equipos y precauciones a tomar.....	100
2.2.	CONDICIONES GENERALES.	102
2.2.A.	Reglamento de ICT y Normas Anexas.	103
2.2.B.	Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.....	104
2.2.C.	Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.	104
2.2.C.a)	Tierra local.....	104
2.2.C.b)	Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.	104
2.2.C.c)	Accesos y cableados.	105
2.2.C.d)	Compatibilidad electromagnética entre sistemas.	105
2.2.D.	Secreto de las comunicaciones.	105
2.2.E.	Normativa sobre Gestión de Residuos.	105
2.2.F.	Normativa en materia de protección contra Incendios	106
2.2.G.	Cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma.....	106
2.2.H.	Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.	106
	ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD.....	107
	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.	107

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A TENER EN CUENTA EN LOS PROYECTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.	108
1) INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES.	108
1.1) Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio.	108
1.2) Instalación de la infraestructura en el interior del edificio.	108
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.	109
2.1) Instalación de los elementos de captación	109
2.2) Instalaciones eléctricas en los Recintos y conexión de cables y regletas.	109
2.3) Instalación de los equipos de cabecera y de los Registros Principales.	110
2.4) Tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.	110
ANEXO SOBRE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	111
1- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS Y SU CODIFICACIÓN.	111
2- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.	111
3- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.	111
4- MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS, SEGÚN EL R.D. 105/2008 ARTÍCULO 5, PUNTO 5....	111
5- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS.	112
6- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.	112
7- VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.	112
3. PRESUPUESTO.	113
3.1.- Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión	113
3.2.- Infraestructura y Redes Interiores de Usuario	121
3.3.-RESUMEN PRESUPUESTO.....	125
4. PLANOS.....	126
5. CONCLUSIONES	142
6. BIBLIOGRAFÍA	143

1. Memoria

1.1. DATOS GENERALES.

1.1.A. Datos del promotor.

David Aljaro Gomez
NIF: 31010014B
Dirección: xxxxxxxxxxxx
Teléfono: xxxxxxxxxx
Fax : xxxxxxxxxxxx

1.1.B. Características del Complejo de viviendas.

Se trata de un edificio de nueva construcción situado en Sevilla. Tiene un total de 6 portales. Su estructura se dividirá en dos bloques, el primero contendrá los portales 1 y 2, situados en la parte inferior del plano , y el Bloque 2 tendrá los portales 3,4,5 y 6.

BLOQUE 1:

PORTAL 1:

Plantas: 5
Viviendas/planta: 4
Locales comerciales: 0

Total: 20 viviendas

No existen estancias comunes en la edificación.

	Número de estancias por vivienda			
	IZQUIERDA		DERECHA	
Planta 4	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta 3	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta 2	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta 1	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta baja	A	4	B	5
	C	5	D	5

PORTAL 2:

Plantas: 5
Viviendas/planta: 3
Locales comerciales: 0

Total: 15 viviendas

No existen estancias comunes en la edificación.

	número de estancias vivienda			
	IZQUIERDA		DERECHA	
Planta 4	A	5	B	5
			D	5
Planta 3	A	5	B	5
			D	5
Planta 2	A	5	B	5
			D	5
Planta 1	A	5	B	5
			D	5
Planta baja	A	5	B	5
			D	4

BLOQUE 2:

PORTAL 3:

Plantas: 5
Viviendas/planta: 4
Locales comerciales: 1

Total: 18 viviendas

No existen estancias comunes en la edificación.

	número de estancias vivienda			
	IZQUIERDA		DERECHA	
Planta 4	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta 3	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta 2	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta 1	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta baja	A	5	LOCAL 200 m2	
	C	5		

PORTAL 4:

Plantas: 6
 Viviendas/planta: 4
 Locales comerciales: 0

Total: 22 viviendas

No existen estancias comunes en la edificación.

	número de estancias vivienda			
	IZQUIERDA		DERECHA	
Planta 5	A	5		
	C	5		
Planta 4	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta 3	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta 2	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta 1	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta baja	A	5	B	5
	C	5	D	4

PORTAL 5 y 6:

Los portales 5 y 6 son iguales.

Plantas: 6
 Viviendas/planta: 4
 Locales comerciales: 0

Total: 24 viviendas

No existen estancias comunes en la edificación

	número de estancias vivienda			
	IZQUIERDA		DERECHA	
Planta 5	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta 4	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta 3	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta 2	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta 1	A	5	B	5
	C	5	D	5
Planta baja	A	5	B	5
	C	5	D	4

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

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

A los efectos de la instalación de ICT, la edificación deberá constituir **una única comunidad de propietarios**. Esta deberá ocuparse del mantenimiento de los elementos comunes de la misma a través de una empresa instaladora de telecomunicaciones debidamente registrada.

1.1.D. Objeto del Proyecto Técnico.

El objeto de este proyecto es el diseño de una instalación de Infraestructura Común de Telecomunicaciones en coordinación con el proyecto arquitectónico.

Se dará 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 se establecerán 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.*

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 correspondiente 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.

1.2.ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN.

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

1.2.A.a) Consideraciones sobre el Diseño.

La distribución de la señales en el interior del edificio se realizará a partir de una única cabecera situada en el RITS por cada bloque de pisos. Allí, las señales captadas por la antena serán amplificadas mediante amplificadores monocanales según se describirá en el apartado 1.2.A.g.4.

Del RITS saldrá la señal a los registros secundarios ubicados de tal forma que en cada portal se distribuirán las señales en árbol-rama procurando el mayor equilibrio posible en **toda la banda de 5-2150MHz**. Se instalará en cada planta los elementos de derivación-distribución que se detallan en el apartado 1.2.A.g.1. . La instalación se diseña para garantizar unos **niveles de calidad en las tomas de al menos 54 dB μ V** para las señales de televisión COFDM. 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.

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**, que permitirá en el futuro la distribución de señales no contempladas en la instalación, de forma que no se afecten los servicios existentes y se respeten los canales destinados a otros servicios que puedan incorporarse en un futuro.

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 de las mismas.

A cada PAU llegarán dos cables que incluirán las señales distribuidas. Desde el PAU, un distribuidor dará servicio a las estancias (sin incluir baños y trasteros) que existen en cada vivienda. Toda la distribución interior de usuario tendrá una estructura en estrella.

En la planta de locales puesto que no se sabe cuál será el uso de dichos locales no se instalará distribuidor ni tomas.

Destacar que puesto que el diseño está constituido por dos bloques de pisos independientes cabe esclarecer que cada uno de dichos bloques tendrá sus correspondientes equipos totalmente independientes, pero aun así, puesto que dependen de la misma comunidad, el estudio se hará conjuntamente.

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

Se ha analizado la zona donde se construirá el edificio y se han realizado 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.

En el emplazamiento de las antenas se reciben los programas, indicados a continuación, procedentes todos ellos de entidades con título habilitante. En función del nivel de señal medido en la zona de emplazamiento del edificio objeto de Proyecto, para los programas terrestres que se reciben en el citado emplazamiento y aplicando las correcciones oportunas, en función de la altura prevista para la ubicación de las antenas, de 24 m. y la ganancia de las antenas seleccionadas, se prevén unos valores de señal 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 (MHz)	Entrada(dBμV)
CANAL ESTATAL RGE1	57	Frecuencia central del canal: 762 MHz	50
CANAL ESTATAL RGE2	52	Frecuencia central del canal: 722 MHz	50
MPE1	44	Frecuencia central del canal: 658 MHz	50
MPE2	41	Frecuencia central del canal: 634 MHz	50
MPE3	38	Frecuencia central del canal: 610 MHz	50
MPE4	48	Frecuencia central del canal: 690 MHz	50
MPE5	22	Frecuencia central del canal: 482 MHz	50
CANAL AUTONÓMICO	37	Frecuencia central del canal: 602 MHz	50
CANAL LOCAL TL06M	56	Frecuencia central del canal: 754 MHz	50
CANAL LOCAL TL07M	54	Frecuencia central del canal: 738 MHz	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)

En esta tabla se han incluido los canales multiplex TDT que han sido asignados, para el área geográfica de Sevilla, por el Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional

de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del Dividendo Digital.

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

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

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

Sus especificaciones completas se recogen en el pliego de condiciones.

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

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

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

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

- Una torreta metálica en celosía de 3 m. de altura.
- Una placa base triangular de 36 cm de lado, compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre la cubierta del edificio mediante una zapata de hormigón.
- Un mástil de 3 m. que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados.

Su ubicación está indicada en el plano de ambas azoteas.

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 150 Km/hora son los siguientes:

Esfuerzo vertical sobre la base: 1364 N.

Esfuerzo horizontal sobre la base: 750 N.

Momento máximo en la base: 2150 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 hasta una carga al viento de 510 Newtons, muy superior a la que corresponde a las antenas propuestas en este proyecto para velocidad del viento de hasta 150 Km/h.

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

1.2.A.e) Plan de frecuencias.

Con el objeto de mostrar en ancho de banda disponible en la red de distribución de RTV para la posible futura distribución de señales procedentes de emisiones por satélite, el plan de frecuencias quedará establecido según el siguiente esquema:

Banda IV (UHF)																
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	■															■

Banda V (UHF)																					
38	39	40	41	42	43	44	45	..	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
■		■	■			■			■				■		■		■	■			

CANAL LIBRE
 CANAL OCUPADO
 CANAL NO RECOMENDADO

En relación a la banda II y banda III se recomienda reservar su uso para servicios de radiodifusión sonora.

1.2.A.f) Número de tomas.

Teniendo en cuenta las tablas anteriores de la sección 1.1.B y sabiendo que a cada estancia le corresponderá una toma a cada portal el diseño quedara:

BLOQUE 1:

PORTAL 1:

Total tomas en Portal 1	20
Total tomas en locales comerciales	0
Total de tomas	99

PORTAL 2:

Total tomas en Portal 2	15
Total tomas en locales comerciales	0
Total de tomas	74

El número total de tomas en este bloque es de 35 en viviendas. No existen estancias comunes en la edificación.

Según lo dispuesto en el apartado 3.5.2 del Anexo I del Reglamento de ICT, en cada local se colocará un PAU capaz de alimentar un número de tomas fijado en función de la superficie o división interior del los locales. En nuestro caso al no estar definida la división interior, no se colocarán tomas. El diseño y dimensionamiento de la red interior de usuario, así como su instalación futura, será responsabilidad de la propiedad del local, cuando se ejecute el proyecto de su distribución en estancias.

No existen estancias comunes en la edificación.

BLOQUE 2:

PORTAL 3:

Total tomas en Portal 3	18
Total tomas en locales comerciales	0
Total de tomas	90

PORTAL 4:

Total tomas en Portal 4	22
Total tomas en locales comerciales	0
Total de tomas	109

PORTAL 5:

Total tomas en Portal 5	24
Total tomas en locales comerciales	0
Total de tomas	119

PORTAL 6:

Total tomas en Portal 6	24
Total tomas en locales comerciales	0
Total de tomas	119

En esta caso pese a que el portal 3 tiene un local no colocamos ninguna toma puesto que no tenemos información sobre la finalidad de dicho local. Tal y como narra el apartado 3.5.2 del Anexo I del Reglamento de ICT, en cada local se colocará un PAU capaz de alimentar un número de tomas fijado en función de la superficie o división interior del los locales. El diseño y dimensionamiento de la red interior de usuario, así como su instalación futura, será responsabilidad de la propiedad del local, cuando se ejecute el proyecto de su distribución en estancias.

En ninguno de los bloques hay estancias comunes.

1.2.A.g) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

1.2.A.g.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.

La red de distribución comienza a la salida del elemento de mezcla de las señales terrestres y de satélite y finaliza en el derivador de la planta baja de locales. En ella se intercalan los derivadores de cada planta.

-Derivadores de Planta

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

**Hay determinados portales que no tendrán una determinada planta, se deja esa tabla como esquema general, siendo aplicable a cada PORTAL .

-PAU's

Las redes de dispersión comienzan en los derivadores de cada planta y terminan en los PAU de cada vivienda y local.

-Repartidores interiores de viviendas y locales

En cada vivienda se colocará, a la salida del PAU un distribuidor de 5 salidas.

A ellas se conectarán los cables de la red interior de usuario correspondientes a cada estancia.

En locales no se instalará distribuidor, instalándose únicamente un PAU en cada uno de ellos.

-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 instalada es de 4 o 5, dependiendo de cada portal y vivienda. En los locales comerciales, no se instalarán tomas.

No hay estancias comunes en la edificación.

Las características técnicas específicas de todos estos elementos se incluyen en el Pliego de Condiciones

1.2.A.g.2) *Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz - 790 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario)*

Teniendo en cuenta que se usaran los siguientes componentes en nuestra instalación se calculara de manera razonada la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario.

		Atenuación	Mejor Caso	Peor caso	
Derivador tipo C	Derivación	20±0,5	19,5	21,5	dB
	Paso	1 ±0,25	0,75	1,25	dB
Derivador tipo B	Derivación	16±0,5	15,5	16,5	dB
		1,6±0,25	1,35	1,85	dB
Derivador tipo A	Derivación	12±0,5	11,5	12,5	dB
	Paso	2±0,25	1,75	2,25	dB
	Distribuidor 2S	5±0,25	4,75	5,25	dB
	Distribuidor 4S	7±0,25	7,25	7,75	dB
	Distribuidor 5S	10±0,25	9,75	10,25	dB
	Toma	2±0,5	1,5	2,5	dB
	Mezclador tipo 1	4±0,5	3,5	4,5	dB
	Cable a 15Mhz (m)		0,035	0,035	dB
	Cable a 790Mhz(m)		0,12	0,12	dB

Aclarar que en las plantas baja y 1º se usaran los Derivadores tipo A, las Plantas 2 y 3 Derivadores tipo B y las plantas 4 y 5 Derivadores tipo C.

Bloque 2:

Dada la gran cantidad de viviendas y sabiendo que solo nos interesan los casos más favorables y menos favorables calculare los portales más lejano al RITS y el más cercano. El más alejado será el portal 6, y el más cercano el Portal 4.

PORTAL 6:

El estudio del nivel en cada uno de las tomas de este portal se realizara sumando las pérdidas de los cables , la de los derivadores, mezcladores , tomas y la de los distribuidores, y sabiendo los valores de los mismo indicados en la tabla expuesta anteriormente dicho estudio quedara :

	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz		Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	
	Planta 5	A	Cocina	4	51,255	59,16	dB	B	Cocina	4	51,255	59,16
Salon			8	51,395	59,64	dB	Salon		8	51,395	59,64	dB
Dormitorio 1			12	51,535	60,12	dB	Dormitorio 1		12	51,535	60,12	dB
Dormitorio 2			12	51,535	60,12	dB	Dormitorio 2		12	51,535	60,12	dB
Dormitorio 3			18	51,745	60,84	dB	Dormitorio 3		18	51,745	60,84	dB
C		Cocina	5	51,29	59,28	dB	D	Cocina	4	51,255	59,16	dB
		Salon	8	51,395	59,64	dB		Salon	8	51,395	59,64	dB
		Dormitorio 1	12	51,535	60,12	dB		Dormitorio 1	12	51,535	60,12	dB
		Dormitorio 2	12	51,535	60,12	dB		Dormitorio 2	12	51,535	60,12	dB
		Dormitorio 3	14	51,605	60,36	dB		Dormitorio 3	14	51,605	60,36	dB
Planta 4	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	52,36	60,52	dB	B	Cocina	4	52,36	60,52	dB
		Salon	8	52,5	61	dB		Salon	8	52,5	61	dB
		Dormitorio 1	12	52,64	61,48	dB		Dormitorio 1	12	52,64	61,48	dB
		Dormitorio 2	12	52,64	61,48	dB		Dormitorio 2	12	52,64	61,48	dB
		Dormitorio 3	18	52,85	62,2	dB		Dormitorio 3	18	52,85	62,2	dB
	C	Cocina	5	52,395	60,64	dB	D	Cocina	4	52,36	60,52	dB
		Salon	8	52,5	61	dB		Salon	6	52,43	60,76	dB
		Dormitorio 1	12	52,64	61,48	dB		Dormitorio 1	8	52,5	61	dB
		Dormitorio 2	12	52,64	61,48	dB		Dormitorio 2	10	52,57	61,24	dB
Dormitorio 3		14	52,71	61,72	dB	Dormitorio 3		14	52,71	61,72	dB	
Planta 3	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	49,465	57,88	dB	B	Cocina	4	49,465	57,88	dB
		Salon	8	49,605	58,36	dB		Salon	8	49,605	58,36	dB
		Dormitorio 1	12	49,745	58,84	dB		Dormitorio 1	12	49,745	58,84	dB
		Dormitorio 2	12	49,745	58,84	dB		Dormitorio 2	12	49,745	58,84	dB
		Dormitorio 3	18	49,955	59,56	dB		Dormitorio 3	18	49,955	59,56	dB
	C	Cocina	5	49,5	58	dB	D	Cocina	4	49,465	57,88	dB
		Salon	8	49,605	58,36	dB		Salon	6	49,535	58,12	dB
		Dormitorio 1	12	49,745	58,84	dB		Dormitorio 1	8	49,605	58,36	dB
		Dormitorio 2	12	49,745	58,84	dB		Dormitorio 2	10	49,675	58,6	dB
Dormitorio 3		14	49,815	59,08	dB	Dormitorio 3		14	49,815	59,08	dB	
Planta 2	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	51,17	59,84	dB	B	Cocina	4	51,17	59,84	dB
		Salon	8	51,31	60,32	dB		Salon	8	51,31	60,32	dB
		Dormitorio 1	12	51,45	60,8	dB		Dormitorio 1	12	51,45	60,8	dB
		Dormitorio 2	12	51,45	60,8	dB		Dormitorio 2	12	51,45	60,8	dB
		Dormitorio 3	18	51,66	61,52	dB		Dormitorio 3	18	51,66	61,52	dB
	C	Cocina	5	51,205	59,96	dB	D	Cocina	4	51,17	59,84	dB
		Salon	8	51,31	60,32	dB		Salon	6	51,24	60,08	dB
		Dormitorio 1	12	51,45	60,8	dB		Dormitorio 1	8	51,31	60,32	dB
		Dormitorio 2	12	51,45	60,8	dB		Dormitorio 2	10	51,38	60,56	dB
Dormitorio 3		14	51,52	61,04	dB	Dormitorio 3		14	51,52	61,04	dB	

	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	Planta 1	A	Cocina	4	48,875	57,8	dB	B	Cocina	4	48,875	57,8
Salon			8	49,015	58,28	dB	Salon		8	49,015	58,28	dB
Dormitorio 1			12	49,155	58,76	dB	Dormitorio 1		12	49,155	58,76	dB
Dormitorio 2			12	49,155	58,76	dB	Dormitorio 2		12	49,155	58,76	dB
Dormitorio 3			18	49,365	59,48	dB	Dormitorio 3		18	49,365	59,48	dB
C		Cocina	5	48,91	57,92	dB	D	Cocina	4	48,875	57,8	dB
		Salon	8	49,015	58,28	dB		Salon	6	48,945	58,04	dB
		Dormitorio 1	12	49,155	58,76	dB		Dormitorio 1	8	49,015	58,28	dB
		Dormitorio 2	12	49,155	58,76	dB		Dormitorio 2	10	49,085	58,52	dB
		Dormitorio 3	14	49,225	59	dB		Dormitorio 3	14	49,225	59	dB
Planta Baja	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	50,98	60,16	dB	B	Cocina	4	50,98	60,16	dB
		Salon	8	51,12	60,64	dB		Salon	8	51,12	60,64	dB
		Dormitorio 1	12	51,26	61,12	dB		Dormitorio 1	12	51,26	61,12	dB
		Dormitorio 2	12	51,26	61,12	dB		Dormitorio 2	12	51,26	61,12	dB
		Dormitorio 3	18	51,47	61,84	dB		Dormitorio 3	18	51,47	61,84	dB
	C	Cocina	5	51,015	60,28	dB	D	Cocina	4	47,98	57,16	dB
		Salon	8	51,12	60,64	dB		Salon	6	48,05	57,4	dB
		Dormitorio 1	12	51,26	61,12	dB		Dormitorio 1	8	38,12	57,64	dB
		Dormitorio 2	12	51,26	61,12	dB		Dormitorio 2	10	38,19	57,88	dB
Dormitorio 3		14	51,33	61,36	dB							

Tras realizar un primer estudio de las pérdidas en el que será el portal con mayor atenuación se detectan valor límites, lo que nos lleva al uso de un amplificador intermedio. Este amplificador intermedio tendrá una ganancia de 10 dB para la banda de 15Mhz-790Mhz. Tras la implantación del amplificador en el portal 5, este le dará una ganancia de 10 dB a los portales 5 y 6 y los valores en las distintas tomas quedara de la siguiente forma.

PORTAL 6:

	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	Planta	A	Cocina	4	41,255	49,16	dB	B	Cocina	4	41,255	49,16
Salón			8	41,395	49,64	dB	Salón		8	41,395	49,64	dB
Dormitorio 1			12	41,535	50,12	dB	Dormitorio 1		12	41,535	50,12	dB
Dormitorio 2			12	41,535	50,12	dB	Dormitorio 2		12	41,535	50,12	dB
Dormitorio 3			18	41,745	50,84	dB	Dormitorio 3		18	41,745	50,84	dB
C		Cocina	5	41,29	49,28	dB	D	Cocina	4	41,255	49,16	dB
		Salón	8	41,395	49,64	dB		Salón	8	41,395	49,64	dB
		Dormitorio 1	12	41,535	50,12	dB		Dormitorio 1	12	41,535	50,12	dB
		Dormitorio 2	12	41,535	50,12	dB		Dormitorio 2	12	41,535	50,12	dB
		Dormitorio 3	14	41,605	50,36	dB		Dormitorio 3	14	41,605	50,36	dB
Planta 4	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	42,36	50,52	dB	B	Cocina	4	42,36	50,52	dB
		Salón	8	42,5	51	dB		Salón	8	42,5	51	dB
		Dormitorio 1	12	42,64	51,48	dB		Dormitorio 1	12	42,64	51,48	dB
		Dormitorio 2	12	42,64	51,48	dB		Dormitorio 2	12	42,64	51,48	dB
		Dormitorio 3	18	42,85	52,2	dB		Dormitorio 3	18	42,85	52,2	dB
	C	Cocina	5	42,395	50,64	dB	D	Cocina	4	42,36	50,52	dB
Salón		8	42,5	51	dB	Salón		6	42,43	50,76	dB	

		Dormitorio 1	12	42,64	51,48	dB		Dormitorio 1	8	42,5	51	dB
		Dormitorio 2	12	42,64	51,48	dB		Dormitorio 2	10	42,57	51,24	dB
		Dormitorio 3	14	42,71	51,72	dB		Dormitorio 3	14	42,71	51,72	dB
Planta 3	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	39,465	47,88	dB	B	Cocina	4	39,465	47,88	dB
		Salón	8	39,605	48,36	dB		Salón	8	39,605	48,36	dB
		Dormitorio 1	12	39,745	48,84	dB		Dormitorio 1	12	39,745	48,84	dB
		Dormitorio 2	12	39,745	48,84	dB		Dormitorio 2	12	39,745	48,84	dB
		Dormitorio 3	18	39,955	49,56	dB		Dormitorio 3	18	39,955	49,56	dB
	C	Cocina	5	39,5	48	dB	D	Cocina	4	39,465	47,88	dB
		Salón	8	39,605	48,36	dB		Salón	6	39,535	48,12	dB
		Dormitorio 1	12	39,745	48,84	dB		Dormitorio 1	8	39,605	48,36	dB
		Dormitorio 2	12	39,745	48,84	dB		Dormitorio 2	10	39,675	48,6	dB
Dormitorio 3		14	39,815	49,08	dB	Dormitorio 3		14	39,815	49,08	dB	
Planta 2	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	41,17	49,84	dB	B	Cocina	4	41,17	49,84	dB
		Salón	8	41,31	50,32	dB		Salón	8	41,31	50,32	dB
		Dormitorio 1	12	41,45	50,8	dB		Dormitorio 1	12	41,45	50,8	dB
		Dormitorio 2	12	41,45	50,8	dB		Dormitorio 2	12	41,45	50,8	dB
		Dormitorio 3	18	41,66	51,52	dB		Dormitorio 3	18	41,66	51,52	dB
	C	Cocina	5	41,205	49,96	dB	D	Cocina	4	41,17	49,84	dB
		Salón	8	41,31	50,32	dB		Salón	6	41,24	50,08	dB
		Dormitorio 1	12	41,45	50,8	dB		Dormitorio 1	8	41,31	50,32	dB
		Dormitorio 2	12	41,45	50,8	dB		Dormitorio 2	10	41,38	50,56	dB
Dormitorio 3		14	41,52	51,04	dB	Dormitorio 3		14	41,52	51,04	dB	
Planta 1	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	38,875	47,8	dB	B	Cocina	4	38,875	47,8	dB
		Salón	8	39,015	48,28	dB		Salón	8	39,015	48,28	dB
		Dormitorio 1	12	39,155	48,76	dB		Dormitorio 1	12	39,155	48,76	dB
		Dormitorio 2	12	39,155	48,76	dB		Dormitorio 2	12	39,155	48,76	dB
		Dormitorio 3	18	39,365	49,48	dB		Dormitorio 3	18	39,365	49,48	dB
	C	Cocina	5	38,91	47,92	dB	D	Cocina	4	38,875	47,8	dB
		Salón	8	39,015	48,28	dB		Salón	6	38,945	48,04	dB
		Dormitorio 1	12	39,155	48,76	dB		Dormitorio 1	8	39,015	48,28	dB
		Dormitorio 2	12	39,155	48,76	dB		Dormitorio 2	10	39,085	48,52	dB
Dormitorio 3		14	39,225	49	dB	Dormitorio 3		14	39,225	49	dB	
Planta Baja	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	40,98	50,16	dB	B	Cocina	4	40,98	50,16	dB
		Salón	8	41,12	50,64	dB		Salón	8	41,12	50,64	dB
		Dormitorio 1	12	41,26	51,12	dB		Dormitorio 1	12	41,26	51,12	dB
		Dormitorio 2	12	41,26	51,12	dB		Dormitorio 2	12	41,26	51,12	dB
		Dormitorio 3	18	41,47	51,84	dB		Dormitorio 3	18	41,47	51,84	dB
	C	Cocina	5	41,015	50,28	dB	D	Cocina	4	37,98	47,16	dB
		Salón	8	41,12	50,64	dB		Salón	6	38,05	47,4	dB
		Dormitorio 1	12	41,26	51,12	dB		Dormitorio 1	8	38,12	47,64	dB
		Dormitorio 2	12	41,26	51,12	dB		Dormitorio 2	10	38,19	47,88	dB
Dormitorio 3		14	41,33	51,36	dB							

Marcada en rojo esta la toma con peor atenuación. Puesto que el amplificador esta en el Portal 5, este será el portal que se estudiara a continuación. Al realizar los cálculos también se han realizado los del portal 4, pero el uso del amplificador de 10 dB, hace que en el portal 5 la atenuación sea menor.

Portal 5:

Planta 5	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz		Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	
	A	Cocina	4	40,03	44,96	dB	B	Cocina	4	40,03	44,96	dB
		Salon	8	40,17	45,44	dB		Salon	8	40,17	45,44	dB
		Dormitorio 1	12	40,31	45,92	dB		Dormitorio 1	12	40,31	45,92	dB
		Dormitorio 2	12	40,31	45,92	dB		Dormitorio 2	12	40,31	45,92	dB
		Dormitorio 3	18	40,52	46,64	dB		Dormitorio 3	18	40,52	46,64	dB
	C	Cocina	5	40,065	45,08	dB	D	Cocina	4	40,03	44,96	dB
		Salon	8	40,17	45,44	dB		Salon	8	40,17	45,44	dB
		Dormitorio 1	12	40,31	45,92	dB		Dormitorio 1	12	40,31	45,92	dB
		Dormitorio 2	12	40,31	45,92	dB		Dormitorio 2	12	40,31	45,92	dB
Dormitorio 3		14	40,38	46,16	dB	Dormitorio 3		14	40,38	46,16	dB	
Planta 4	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	41,135	46,32	dB	B	Cocina	4	41,135	46,32	dB
		Salon	8	41,275	46,8	dB		Salon	8	41,275	46,8	dB
		Dormitorio 1	12	41,415	47,28	dB		Dormitorio 1	12	41,415	47,28	dB
		Dormitorio 2	12	41,415	47,28	dB		Dormitorio 2	12	41,415	47,28	dB
		Dormitorio 3	18	41,625	48	dB		Dormitorio 3	18	41,625	48	dB
	C	Cocina	5	41,17	46,44	dB	D	Cocina	4	41,135	46,32	dB
		Salon	8	41,275	46,8	dB		Salon	6	41,205	46,56	dB
		Dormitorio 1	12	41,415	47,28	dB		Dormitorio 1	8	41,275	46,8	dB
		Dormitorio 2	12	41,415	47,28	dB		Dormitorio 2	10	41,345	47,04	dB
Dormitorio 3		14	41,485	47,52	dB	Dormitorio 3		14	41,485	47,52	dB	
Planta 3	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	38,24	43,68	dB	B	Cocina	4	38,24	43,68	dB
		Salon	8	38,38	44,16	dB		Salon	8	38,38	44,16	dB
		Dormitorio 1	12	38,52	44,64	dB		Dormitorio 1	12	38,52	44,64	dB
		Dormitorio 2	12	38,52	44,64	dB		Dormitorio 2	12	38,52	44,64	dB
		Dormitorio 3	18	38,73	45,36	dB		Dormitorio 3	18	38,73	45,36	dB
	C	Cocina	5	38,275	43,8	dB	D	Cocina	4	38,24	43,68	dB
		Salon	8	38,38	44,16	dB		Salon	6	38,31	43,92	dB
		Dormitorio 1	12	38,52	44,64	dB		Dormitorio 1	8	38,38	44,16	dB
		Dormitorio 2	12	38,52	44,64	dB		Dormitorio 2	10	38,45	44,4	dB
Dormitorio 3		14	38,59	44,88	dB	Dormitorio 3		14	38,59	44,88	dB	
Planta 2	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	39,945	45,64	dB	B	Cocina	4	39,945	45,64	dB
		Salon	8	40,085	46,12	dB		Salon	8	40,085	46,12	dB
		Dormitorio 1	12	40,225	46,6	dB		Dormitorio 1	12	40,225	46,6	dB
		Dormitorio 2	12	40,225	46,6	dB		Dormitorio 2	12	40,225	46,6	dB
		Dormitorio 3	18	40,435	47,32	dB		Dormitorio 3	18	40,435	47,32	dB
	C	Cocina	5	39,98	45,76	dB	D	Cocina	4	39,945	45,64	dB
		Salon	8	40,085	46,12	dB		Salon	6	40,015	45,88	dB
		Dormitorio 1	12	40,225	46,6	dB		Dormitorio 1	8	40,085	46,12	dB
		Dormitorio 2	12	40,225	46,6	dB		Dormitorio 2	10	40,155	46,36	dB
Dormitorio 3		14	40,295	46,84	dB	Dormitorio 3		14	40,295	46,84	dB	
Planta 1	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	37,65	43,6	dB	B	Cocina	4	37,65	43,6	dB
		Salon	8	37,79	44,08	dB		Salon	8	37,79	44,08	dB
		Dormitorio 1	12	37,93	44,56	dB		Dormitorio 1	12	37,93	44,56	dB
		Dormitorio 2	12	37,93	44,56	dB		Dormitorio 2	12	37,93	44,56	dB
		Dormitorio 3	18	38,14	45,28	dB		Dormitorio 3	18	38,14	45,28	dB

	C	Cocina	5	37,685	43,72	dB	D	Cocina	4	37,65	43,6	dB
		Salon	8	37,79	44,08	dB		Salon	6	37,72	43,84	dB
		Dormitorio 1	12	37,93	44,56	dB		Dormitorio 1	8	37,79	44,08	dB
		Dormitorio 2	12	37,93	44,56	dB		Dormitorio 2	10	37,86	44,32	dB
		Dormitorio 3	14	38	44,8	dB		Dormitorio 3	14	38	44,8	dB
Planta Baja	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	39,755	45,96	dB	B	Cocina	4	39,755	45,96	dB
		Salon	8	39,895	46,44	dB		Salon	8	39,895	46,44	dB
		Dormitorio 1	12	40,035	46,92	dB		Dormitorio 1	12	40,035	46,92	dB
		Dormitorio 2	12	40,035	46,92	dB		Dormitorio 2	12	40,035	46,92	dB
		Dormitorio 3	18	50,245	57,64	dB		Dormitorio 3	18	40,245	47,64	dB
	C	Cocina	5	39,79	46,08	dB	D	Cocina	4	36,755	42,96	dB
		Salon	8	39,895	46,44	dB		Salon	6	36,825	43,2	dB
		Dormitorio 1	12	40,035	46,92	dB		Dormitorio 1	8	36,895	43,44	dB
		Dormitorio 2	12	40,035	46,92	dB		Dormitorio 2	10	36,965	43,68	dB
		Dormitorio 3	14	40,105	47,16	dB						

Ahora en Verde esta marca la mejor toma con un valor de 36,755 dB.

En cada una de las tomas la atenuación a cualquier frecuencia de la banda entre 15 MHz y 790 MHz, estará comprendida entre estos dos valores.

Sin embargo, si se tomara el portal 6 como peor valor nos equivocaríamos, pues tras realizar los pertinentes cálculos en el portal 3 se observa que la atenuación en la P1 de ese portal será peor que en el portal 6 tal y como se muestra a continuación:

PORTAL 3

Planta 4	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	49,47	53,04	dB	B	Cocina	4	49,47	53,04	dB
		Salon	8	49,61	53,52	dB		Salon	8	49,61	53,52	dB
		Dormitorio 1	12	49,75	54	dB		Dormitorio 1	12	49,75	54	dB
		Dormitorio 2	12	49,75	54	dB		Dormitorio 2	12	49,75	54	dB
		Dormitorio 3	18	49,96	54,72	dB		Dormitorio 3	18	49,96	54,72	dB
	C	Cocina	5	49,505	53,16	dB	D	Cocina	4	49,47	53,04	dB
		Salon	8	49,61	53,52	dB		Salon	6	49,54	53,28	dB
		Dormitorio 1	12	49,75	54	dB		Dormitorio 1	8	49,61	53,52	dB
		Dormitorio 2	12	49,75	54	dB		Dormitorio 2	10	49,68	53,76	dB
Dormitorio 3		14	49,82	54,24	dB	Dormitorio 3		14	49,82	54,24	dB	
Planta 3	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	4	50,575	54,4	dB	B	Cocina	4	50,575	54,4	dB
		Salon	8	50,715	54,88	dB		Salon	8	50,715	54,88	dB
		Dormitorio 1	12	50,855	55,36	dB		Dormitorio 1	12	50,855	55,36	dB
		Dormitorio 2	12	50,855	55,36	dB		Dormitorio 2	12	50,855	55,36	dB
		Dormitorio 3	18	51,065	56,08	dB		Dormitorio 3	18	51,065	56,08	dB
	C	Cocina	5	50,61	54,52	dB	D	Cocina	4	50,575	54,4	dB
		Salon	8	50,715	54,88	dB		Salon	6	50,645	54,64	dB
		Dormitorio 1	12	50,855	55,36	dB		Dormitorio 1	8	50,715	54,88	dB
		Dormitorio 2	12	50,855	55,36	dB		Dormitorio 2	10	50,785	55,12	dB

		Dormitorio 3	14	50,925	55,6	dB		Dormitorio 3	14	50,925	55,6	dB	
Planta 2	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	
	A	Cocina	4	47,68	51,76	dB	B	Cocina	4	47,68	51,76	dB	
		Salon	8	47,82	52,24	dB		Salon	8	47,82	52,24	dB	
		Dormitorio 1	12	47,96	52,72	dB		Dormitorio 1	12	47,96	52,72	dB	
		Dormitorio 2	12	47,96	52,72	dB		Dormitorio 2	12	47,96	52,72	dB	
		Dormitorio 3	18	48,17	53,44	dB		Dormitorio 3	18	48,17	53,44	dB	
	C	Cocina	5	47,715	51,88	dB	D	Cocina	4	47,68	51,76	dB	
		Salon	8	47,82	52,24	dB		Salon	6	47,75	52	dB	
		Dormitorio 1	12	47,96	52,72	dB		Dormitorio 1	8	47,82	52,24	dB	
		Dormitorio 2	12	47,96	52,72	dB		Dormitorio 2	10	47,89	52,48	dB	
		Dormitorio 3	14	48,03	52,96	dB		Dormitorio 3	14	48,03	52,96	dB	
	Planta 1	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
		A	Cocina	4	49,385	53,72	dB	B	Cocina	4	49,385	53,72	dB
			Salon	8	49,525	54,2	dB		Salon	8	49,525	54,2	dB
			Dormitorio 1	12	49,665	54,68	dB		Dormitorio 1	12	49,665	54,68	dB
Dormitorio 2			12	49,665	54,68	dB	Dormitorio 2		12	49,665	54,68	dB	
Dormitorio 3			18	49,875	55,4	dB	Dormitorio 3		18	49,875	55,4	dB	
C		Cocina	5	49,42	53,84	dB	D	Cocina	4	49,385	53,72	dB	
		Salon	8	49,525	54,2	dB		Salon	6	49,455	53,96	dB	
		Dormitorio 1	12	49,665	54,68	dB		Dormitorio 1	8	49,525	54,2	dB	
		Dormitorio 2	12	49,665	54,68	dB		Dormitorio 2	10	49,595	54,44	dB	
		Dormitorio 3	14	49,735	54,92	dB		Dormitorio 3	14	49,735	54,92	dB	
Planta Baja		Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
		A	Cocina	4	47,09	51,68	dB	TOMAS PARA LOCAL (SIN INSTALAR)					
			Salon	8	47,23	52,16	dB						
			Dormitorio 1	12	47,37	52,64	dB						
	Dormitorio 2		12	47,37	52,64	dB							
	Dormitorio 3		18	47,58	53,36	dB							
	C	Cocina	5	47,125	51,8	dB							
		Salon	8	47,23	52,16	dB							
		Dormitorio 1	12	47,37	52,64	dB							
		Dormitorio 2	12	47,37	52,64	dB							
		Dormitorio 3	14	47,44	52,88	dB							

La mejor toma estará en el portal 5 y la peor en el portal 3.

La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma en los pisos descritos arriba, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	Atenuación en mejor toma (dB)	Atenuación en peor toma (dB)
15 MHz	36.75	49.735
790 MHz	42.96	54.92

Tras el amplificador intermedio se observa tras comparar los portales 4 y 6 que la toma con menor atenuación estará también en el bloque 5.

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.

BLOQUE 1:

PORTAL 1:

	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
Planta 4	A	Cocina	6	48,315	49,08	dB	B	Cocina	4	48,245	48,84	dB
		Salon	8	48,385	49,32	dB		Salon	8	48,385	49,32	dB
		Dormitorio 1	12	48,525	49,8	dB		Dormitorio 1	12	48,525	49,8	dB
		Dormitorio 2	12	48,525	49,8	dB		Dormitorio 2	12	48,525	49,8	dB
		Dormitorio 3	18	48,735	50,52	dB		Dormitorio 3	15	48,63	50,16	dB
	C	Cocina	6	48,315	49,08	dB	D	Cocina	4	48,245	48,84	dB
		Salon	8	48,385	49,32	dB		Salon	8	48,385	49,32	dB
		Dormitorio 1	12	48,525	49,8	dB		Dormitorio 1	12	48,525	49,8	dB
		Dormitorio 2	12	48,525	49,8	dB		Dormitorio 2	12	48,525	49,8	dB
		Dormitorio 3	18	48,735	50,52	dB		Dormitorio 3	18	48,735	50,52	dB
Planta 3	A	Cocina	6	49,42	50,44	dB	B	Cocina	4	49,35	50,2	dB
		Salon	8	49,49	50,68	dB		Salon	8	49,49	50,68	dB
		Dormitorio 1	12	49,63	51,16	dB		Dormitorio 1	12	49,63	51,16	dB
		Dormitorio 2	12	49,63	51,16	dB		Dormitorio 2	12	49,63	51,16	dB
		Dormitorio 3	18	49,84	51,88	dB		Dormitorio 3	15	49,735	51,52	dB
	C	Cocina	6	49,42	50,44	dB	D	Cocina	4	49,35	50,2	dB
		Salon	8	49,49	50,68	dB		Salon	8	49,49	50,68	dB
		Dormitorio 1	12	49,63	51,16	dB		Dormitorio 1	12	49,63	51,16	dB
		Dormitorio 2	12	49,63	51,16	dB		Dormitorio 2	12	49,63	51,16	dB
		Dormitorio 3	18	49,84	51,88	dB		Dormitorio 3	18	49,84	51,88	dB
Planta 2	A	Cocina	6	46,525	47,8	dB	B	Cocina	4	46,455	47,56	dB
		Salon	8	46,595	48,04	dB		Salon	8	46,595	48,04	dB
		Dormitorio 1	12	46,735	48,52	dB		Dormitorio 1	12	46,735	48,52	dB
		Dormitorio 2	12	46,735	48,52	dB		Dormitorio 2	12	46,735	48,52	dB
		Dormitorio 3	18	46,945	49,24	dB		Dormitorio 3	15	46,84	48,88	dB
	C	Cocina	6	46,525	47,8	dB	D	Cocina	4	46,455	47,56	dB
		Salon	8	46,595	48,04	dB		Salon	8	46,595	48,04	dB
		Dormitorio 1	12	46,735	48,52	dB		Dormitorio 1	12	46,735	48,52	dB
		Dormitorio 2	12	46,735	48,52	dB		Dormitorio 2	12	46,735	48,52	dB
		Dormitorio 3	18	46,945	49,24	dB		Dormitorio 3	18	46,945	49,24	dB
Planta 1	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	6	48,23	49,76	dB	B	Cocina	4	48,16	49,52	dB
		Salon	8	48,3	50	dB		Salon	8	48,3	50	dB

		Dormitorio 1	12	48,44	50,48	dB		Dormitorio 1	12	48,44	50,48	dB	
		Dormitorio 2	12	48,44	50,48	dB		Dormitorio 2	12	48,44	50,48	dB	
		Dormitorio 3	18	48,65	51,2	dB		Dormitorio 3	15	48,545	50,84	dB	
	C	Cocina	6	48,23	49,76	dB	D	Cocina	4	48,16	49,52	dB	
		Salon	8	48,3	50	dB		Salon	8	48,3	50	dB	
		Dormitorio 1	12	48,44	50,48	dB		Dormitorio 1	12	48,44	50,48	dB	
		Dormitorio 2	12	48,44	50,48	dB		Dormitorio 2	12	48,44	50,48	dB	
		Dormitorio 3	18	48,65	51,2	dB		Dormitorio 3	18	48,65	51,2	dB	
	Planta Baja	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
		A	Cocina	4	42,865	44,48	dB	B	Cocina	4	45,865	47,48	dB
			Salon	6	42,935	44,72	dB		Salon	8	46,005	47,96	dB
			Dormitorio 1	12	43,145	45,44	dB		Dormitorio 1	12	46,145	48,44	dB
Dormitorio 2			15	43,25	45,8	dB	Dormitorio 2		12	46,145	48,44	dB	
							Dormitorio 3		15	46,25	48,8	dB	
C		Cocina	4	45,865	47,48	dB	D	Cocina	4	45,865	47,48	dB	
		Salon	8	46,005	47,96	dB		Salon	8	46,005	47,96	dB	
		Dormitorio 1	12	46,145	48,44	dB		Dormitorio 1	12	46,145	48,44	dB	
		Dormitorio 2	12	46,145	48,44	dB		Dormitorio 2	12	46,145	48,44	dB	
		Dormitorio 3	18	46,355	49,16	dB		Dormitorio 3	18	46,355	49,16	dB	

PORTAL 2:

Planta 4	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	6	49,33	52,56	dB	B	Cocina	4	49,26	52,32	dB
		Salón	6	49,33	52,56	dB		Salón	8	49,4	52,8	dB
		Dormitorio 1	8	49,4	52,8	dB		Dormitorio 1	12	49,54	53,28	dB
		Dormitorio 2	10	49,47	53,04	dB		Dormitorio 2	12	49,54	53,28	dB
		Dormitorio 3	10	49,47	53,04	dB		Dormitorio 3	15	49,645	53,64	dB
	D	Cocina	4	49,26	52,32	dB	Cocina	4	49,26	52,32	dB	
		Salón	8	49,4	52,8	dB	Salón	8	49,4	52,8	dB	
		Dormitorio 1	12	49,54	53,28	dB	Dormitorio 1	12	49,54	53,28	dB	
		Dormitorio 2	12	49,54	53,28	dB	Dormitorio 2	12	49,54	53,28	dB	
Dormitorio 3		15	49,645	53,64	dB	Dormitorio 3	15	49,645	53,64	dB		
Planta 3	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
	A	Cocina	6	50,435	53,92	dB	B	Cocina	4	50,365	53,68	dB
		Salón	6	50,435	53,92	dB		Salón	8	50,505	54,16	dB
		Dormitorio 1	8	50,505	54,16	dB		Dormitorio 1	12	50,645	54,64	dB
		Dormitorio 2	10	50,575	54,4	dB		Dormitorio 2	12	50,645	54,64	dB
		Dormitorio 3	10	50,575	54,4	dB		Dormitorio 3	15	50,75	55	dB
	D	Cocina	4	50,365	53,68	dB	Cocina	4	50,365	53,68	dB	
		Salón	8	50,505	54,16	dB	Salón	8	50,505	54,16	dB	
		Dormitorio 1	12	50,645	54,64	dB	Dormitorio 1	12	50,645	54,64	dB	
		Dormitorio 2	12	50,645	54,64	dB	Dormitorio 2	12	50,645	54,64	dB	
Dormitorio 3		15	50,75	55	dB	Dormitorio 3	15	50,75	55	dB		
Planta 2	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB

Planta 1	A	Cocina	6	47,54	51,28	dB	B	Cocina	4	47,47	51,04	dB	
		Salón	6	47,54	51,28	dB		Salón	8	47,61	51,52	dB	
		Dormitorio 1	8	47,61	51,52	dB		Dormitorio 1	12	47,75	52	dB	
		Dormitorio 2	10	47,68	51,76	dB		Dormitorio 2	12	47,75	52	dB	
		Dormitorio 3	10	47,68	51,76	dB		Dormitorio 3	15	47,855	52,36	dB	
	D	Cocina	4	47,47	51,04	dB	Cocina	4	47,47	51,04	dB		
		Salón	8	47,61	51,52	dB	Salón	8	47,61	51,52	dB		
		Dormitorio 1	12	47,75	52	dB	Dormitorio 1	12	47,75	52	dB		
		Dormitorio 2	12	47,75	52	dB	Dormitorio 2	12	47,75	52	dB		
		Dormitorio 3	15	47,855	52,36	dB	Dormitorio 3	15	47,855	52,36	dB		
	Planta Baja	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB
		A	Cocina	6	49,245	53,24	dB	B	Cocina	4	49,175	53	dB
			Salón	6	49,245	53,24	dB		Salón	8	49,315	53,48	dB
			Dormitorio 1	8	49,315	53,48	dB		Dormitorio 1	12	49,455	53,96	dB
			Dormitorio 2	10	49,385	53,72	dB		Dormitorio 2	12	49,455	53,96	dB
Dormitorio 3			10	49,385	53,72	dB	Dormitorio 3		15	49,56	54,32	dB	
D		Cocina	4	49,175	53	dB	Cocina	4	49,175	53	dB		
		Salón	8	49,315	53,48	dB	Salón	8	49,315	53,48	dB		
		Dormitorio 1	12	49,455	53,96	dB	Dormitorio 1	12	49,455	53,96	dB		
		Dormitorio 2	12	49,455	53,96	dB	Dormitorio 2	12	49,455	53,96	dB		
	Dormitorio 3	15	49,56	54,32	dB	Dormitorio 3	15	49,56	54,32	dB			
Planta Baja	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	15Mhz	790Mhz	dB	
	A	Cocina	6	46,95	51,2	dB	B	Cocina	4	43,88	47,96	dB	
		Salón	6	46,95	51,2	dB		Salón	6	43,95	48,2	dB	
		Dormitorio 1	8	47,02	51,44	dB		Dormitorio 1	12	44,16	48,92	dB	
		Dormitorio 2	10	47,09	51,68	dB		Dormitorio 2	15	44,265	49,28	dB	
		Dormitorio 2	10	47,09	51,68	dB							
	D	Cocina	4	46,88	50,96	dB	Cocina	4	46,88	50,96	dB		
		Salón	8	47,02	51,44	dB	Salón	8	47,02	51,44	dB		
		Dormitorio 1	12	47,16	51,92	dB	Dormitorio 1	12	47,16	51,92	dB		
		Dormitorio 2	12	47,16	51,92	dB	Dormitorio 2	12	47,16	51,92	dB		
Dormitorio 3		18	47,37	52,64	dB	Dormitorio 3	18	47,37	52,64	dB			

Tras realizar de nuevo el estudio de cada uno de las tomas de las viviendas del bloque uno quedan las siguientes tablas. Como anteriormente , el mejor valor se ha resaltado en verde y el peor en rojo.

Frecuencias	Atenuación en mejor toma (dB)	Atenuación en peor toma (dB)
15 MHz	42.86	50.75
790 MHz	44.48	55

1.2.A.g.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 atenuación son de 1.62 dB y en la peor 4.25 dB para el bloque 1 y para el bloque 2 tendrán una atenuación de 6.21 dB en el mejor caso y de 5.185 dB en el peor caso.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas son de ± 2.5 dB para el bloque 1 en el mejor caso, y de ± 1.75 dB en el peor caso y de ± 3.5 dB para el bloque 2 en la mejor toma y de ± 2.5 dB para el peor caso. El rizado máximo total esperado en la banda del bloque 1 será:

Toma mejor (dB)	Toma peor (dB)
6.62 dB	10.93 dB

En cambio, para el bloque dos, quedaría de la siguiente forma:

Toma mejor (dB)	Toma peor (dB)
13.21 dB	10.185 dB

Se ve que el factor de rizado del bloque 2 será cercano a 16 dB. La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ± 3 dB en toda la banda y nunca superará $\pm 0,5$ dB/MHz.

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

En el bloque 1 para garantizar en la peor toma 47 dB μ V de señal de TV digital terrestre se requiere un nivel de 102 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 112,86 dB μ V.

Sin embargo en el bloque 2 para la toma de 47 dB μ V de señal de TV digital terrestre se requiere un nivel de 98.8470 dB μ V a la salida del combinador en Z del conjunto de monocanales y , 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 107.97 dB μ V.

Se seleccionan por tanto unos amplificadores de nivel de salida máximo 110 dB μ V para los monocanales del servicio de TDT, para una S/I=35 dB, que se ajustarán para obtener 108 dB μ V en el bloque 1 y 105 en el bloque 2 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 (mínimo establecido por la normativa) y en la mejor toma no se superará 70 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.

1.2.A.g.5) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.

En los siguientes cálculos no se consideran las redes de usuario de los locales, por no estar definidas. De este modo, las tomas mejores y peores consideradas corresponden a las viviendas. En estos cálculos se ha tenido en cuenta la ganancia del amplificador usado para el bloque 2.

BLOQUE 1

Banda 15 - 790 MHz. Niveles de las señales en (dB μ V) en toma de usuario para TDT.

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dB μ V / 75 Ohm)	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dB μ V /75 Ohm)
65.14 (<70 dB μ V)	53 (>47 dB μ V)

BLOQUE 2

Banda 15 - 790 MHz. Niveles de las señales en (dB μ V) en toma de usuario para TDT.

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dB μ V / 75 Ohm)	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dB μ V /75 Ohm)
68.25 (<70 dB μ V)	50.08 (>47 dB μ V)

1.2.A.g.6) Relación señal / ruido en la peor toma.

Televisión digital terrestre:

Sabiendo que cada uno de los dos bloques tendrán sus propias figuras de ruido y que los valores escogidos para estos cálculos no aparecen anteriormente serán como nivel de salida de la antena $50 \text{ dB}\mu\text{V}$, un factor de ruido de amplificador de 9 dB , una ganancia de 55 dB y unas pérdidas del cable de antena a RITS de 1 dB .

Para el bloque 1 :

La figura de ruido del sistema es aproximadamente: $F_s = 11.96 \text{ dB}$.

La relación señal ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será por tanto: $C/N = 34.03 > 25 \text{ dB}$.

Para el bloque 2:

La figura de ruido del sistema es aproximadamente: $F_s = 9,472576 \text{ dB}$.

La relación señal ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será por tanto: $C/N = 36.52 > 25 \text{ dB}$.

Radio FM y Radio DAB:

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

1.2.A.g.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 en ambos portales (ajustado a una salida de $109,5 \text{ dB}\mu\text{V}$) es de $S/I = 36 \text{ dB} > 30 \text{ dB}$.

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

Tensión de salida máxima de los amplificadores seleccionados: $110 \text{ dB}\mu\text{V}$ ($S/I = 35 \text{ dB}$).

Nivel de salida ajustado, según su posición en el combinador entre $105 \text{ dB}\mu\text{V}$ y $109,5 \text{ dB}\mu\text{V}$ obteniéndose $105 \text{ dB}\mu\text{V}$ a la salida del combinador para todos los canales de TDT.

1.2.A.g.8) Amplificadores intermedios

Como se ha comentado en páginas anteriores tras realizar los primeros cálculos de pérdidas en los distintos portales se observa rápidamente valores muy cercanos al máximo. Tras esto se decide colocar dos amplificadores con una ganancia de 10 dB para la banda $15\text{-}790 \text{ Mhz}$ en la última planta del Portal 5, dentro del registro secundario de cambio de dirección.

En ese lugar se encontraran los amplificadores tanto del portal 6 como del portal 5. A ese registro secundario llegaran 14 Tubos de 50mm de diámetro de la canalización principal, de los cuales 7 de ellos, saldrán en dirección al portal 6 tras pasar por su amplificador.

Todo esto queda gráficamente detallado en el plano de RTV así como en el plano de la Planta de Castilletes.

1.2.A.h) Descripción de los elementos componentes de la instalación.

1.2.A.h.1) *Sistemas captadores.*

FM B-II	1 Antena omnidireccional(en cada bloque)
VHF (DAB)	1 Antena directiva G>8 dB(en cada bloque)
UHF	1 Antena directiva G>12 dB(en cada bloque)
SOPORTES PARA ELEMENTOS CAPTADORES	Una torreta metálica en celosía de 3 m. de altura. Una placa base compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre el suelo mediante una zapata de hormigón. Un mástil de 3 m. que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados. Un conjunto de anclajes para fijar las antenas al mástil.

1.2.A.h.2) *Amplificadores.*

FM B-II	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/22 B-IV	1 Amplificador G= 55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/37 B-IV	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/38 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/41 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/44 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/48 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/52 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/54 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/56 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/57 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV

1.2.A.h.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.

1.2.A.h.4) Distribuidores, derivadores, PAUs.

		Atenuación	Mejor Caso	Peor caso	
Derivador tipo C	Derivación	20±0,5	19,5	21,5	dB
	Paso	1 ±0,25	0,75	1,25	dB
Derivador tipo B	Derivación	16±0,5	15,5	16,5	dB
		1,6±0,25	1,35	1,85	dB
Derivador tipo A	Derivación	12±0,5	11,5	12,5	dB
	Paso	2±0,25	1,75	2,25	dB

1.2.A.h.5) Cables.

	Tipo	Long. Total (mts)
BLOQUE 1	1	1710
BLOQUE 2	1	3420

1.2.A.h.6) Materiales complementarios.

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

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

1.2.B.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.

Se ha comprobado la ausencia de obstáculos que puedan provocar obstrucción de la señal en ambos casos. La orientación de cada una de las antenas será la siguiente:

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

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

Los cálculos efectuados para los soportes de las antenas receptoras son exactamente los mismos para ambos bloques de igual manera que pasa con las antenas receptoras dedicadas a la TV.

Por tanto, 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 150 Km/hora:

Esfuerzo horizontal: 2328 N.

Esfuerzo vertical: 1549 N.

Momento: 3399 N. x m.

El cálculo se ha realizado a partir de datos de los fabricantes para las velocidades de viento de 150 km/h, al estar situadas a más de 20 metros sobre el suelo.

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

1.2.B.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

1.2.B.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.

1.2.B.e) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

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

1.2.B.e.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).

Al igual que en el caso de difusión terrestre separare en bloque uno y bloque 2 las atenuaciones correspondientes a cada uno de los pisos.

BLOQUE 1:

Portal 1:

Planta 4	Casa A	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa B	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
		Cocina	6	49,665	50,655	dB		Cocina	4	49,295	50,065	dB
		Salón	8	50,035	51,245	dB		Salón	8	50,035	51,245	dB
		Dormitorio 1	12	50,775	52,425	dB		Dormitorio 1	12	50,775	52,425	dB
		Dormitorio 2	12	50,775	52,425	dB		Dormitorio 2	12	50,775	52,425	dB
	Casa C	Dormitorio 3	18	51,885	54,195	dB	Dormitorio 3	15	51,33	53,31	dB	
		Cocina	6	49,665	50,655	dB	Casa D	Cocina	4	49,295	50,065	dB
		Salón	8	50,035	51,245	dB		Salón	8	50,035	51,245	dB
		Dormitorio 1	12	50,775	52,425	dB		Dormitorio 1	12	50,775	52,425	dB
		Dormitorio 2	12	50,775	52,425	dB		Dormitorio 2	12	50,775	52,425	dB
Dormitorio 3	18	51,885	54,195	dB	Dormitorio 3	18		51,885	54,195	dB		
Planta 3	Casa A	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa B	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
		Cocina	6	51,22	52,54	dB		Cocina	4	50,85	51,95	dB
		Salón	8	51,59	53,13	dB		Salón	8	51,59	53,13	dB
		Dormitorio 1	12	52,33	54,31	dB		Dormitorio 1	12	52,33	54,31	dB
		Dormitorio 2	12	52,33	54,31	dB		Dormitorio 2	12	52,33	54,31	dB
	Casa C	Dormitorio 3	18	53,44	56,08	dB	Dormitorio 3	15	52,885	55,195	dB	
		Cocina	6	51,22	52,54	dB	Casa D	Cocina	4	50,85	51,95	dB
		Salón	8	51,59	53,13	dB		Salón	8	51,59	53,13	dB
		Dormitorio 1	12	52,33	54,31	dB		Dormitorio 1	12	52,33	54,31	dB
		Dormitorio 2	12	52,33	54,31	dB		Dormitorio 2	12	52,33	54,31	dB
Dormitorio 3	18	53,44	56,08	dB	Dormitorio 3	18		53,44	56,08	dB		
Planta 2	Casa A	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa B	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
		Cocina	6	48,775	50,425	dB		Cocina	4	48,405	49,835	dB
		Salón	8	49,145	51,015	dB		Salón	8	49,145	51,015	dB
		Dormitorio 1	12	49,885	52,195	dB		Dormitorio 1	12	49,885	52,195	dB
		Dormitorio 2	12	49,885	52,195	dB		Dormitorio 2	12	49,885	52,195	dB
	Casa C	Dormitorio 3	18	50,995	53,965	dB	Dormitorio 3	15	50,44	53,08	dB	
		Cocina	6	48,775	50,425	dB	Casa D	Cocina	4	48,405	49,835	dB
		Salón	8	49,145	51,015	dB		Salón	8	49,145	51,015	dB
		Dormitorio 1	12	49,885	52,195	dB		Dormitorio 1	12	49,885	52,195	dB
		Dormitorio 2	12	49,885	52,195	dB		Dormitorio 2	12	49,885	52,195	dB
Dormitorio 3	18	50,995	53,965	dB	Dormitorio 3	18		50,995	53,965	dB		
Planta 1	Casa A	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa B	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
		Cocina	6	50,93	52,91	dB		Cocina	4	50,56	52,32	dB
		Salón	8	51,3	53,5	dB		Salón	8	51,3	53,5	dB
		Dormitorio 1	12	52,04	54,68	dB		Dormitorio 1	12	52,04	54,68	dB
		Dormitorio 2	12	52,04	54,68	dB		Dormitorio 2	12	52,04	54,68	dB
		Dormitorio 3	18	53,15	56,45	dB		Dormitorio 3	15	52,595	55,565	dB

	C	Cocina	6	50,93	52,91	dB	D	Cocina	4	50,56	52,32	dB
		Salón	8	51,3	53,5	dB		Salón	8	51,3	53,5	dB
		Dormitorio 1	12	52,04	54,68	dB		Dormitorio 1	12	52,04	54,68	dB
		Dormitorio 2	12	52,04	54,68	dB		Dormitorio 2	12	52,04	54,68	dB
		Dormitorio 3	18	53,15	56,45	dB		Dormitorio 3	18	53,15	56,45	dB
Planta Baja	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
	A	Cocina	4	45,715	47,805	dB	B	Cocina	4	48,715	50,805	dB
		Salón	6	46,085	48,395	dB		Salón	8	49,455	51,985	dB
		Dormitorio 1	12	47,195	50,165	dB		Dormitorio 1	12	50,195	53,165	dB
		Dormitorio 2	15	47,75	51,05	dB		Dormitorio 2	12	50,195	53,165	dB
								Dormitorio 3	15	50,75	54,05	dB
	C	Cocina	4	48,715	50,805	dB	D	Cocina	4	48,715	50,805	dB
		Salón	8	49,455	51,985	dB		Salón	8	49,455	51,985	dB
		Dormitorio 1	12	50,195	53,165	dB		Dormitorio 1	12	50,195	53,165	dB
		Dormitorio 2	12	50,195	53,165	dB		Dormitorio 2	12	50,195	53,165	dB
		Dormitorio 3	18	51,305	54,935	dB		Dormitorio 3	18	51,305	54,935	dB

Portal 2:

Planta 4	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
	A	Cocina	6	55,03	59,21	dB	B	Cocina	4	54,66	58,62	dB
		Salón	6	55,03	59,21	dB		Salón	8	55,4	59,8	dB
		Dormitorio 1	8	55,4	59,8	dB		Dormitorio 1	12	56,14	60,98	dB
		Dormitorio 2	10	55,77	60,39	dB		Dormitorio 2	12	56,14	60,98	dB
		Dormitorio 3	10	55,77	60,39	dB		Dormitorio 3	15	56,695	61,865	dB
	D	Cocina	4	54,66	58,62	dB	Cocina	4	54,66	58,62	dB	
		Salón	8	55,4	59,8	dB	Salón	8	55,4	59,8	dB	
		Dormitorio 1	12	56,14	60,98	dB	Dormitorio 1	12	56,14	60,98	dB	
		Dormitorio 2	12	56,14	60,98	dB	Dormitorio 2	12	56,14	60,98	dB	
Dormitorio 3		15	56,695	61,865	dB	Dormitorio 3	15	56,695	61,865	dB		
Planta 3	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
	A	Cocina	6	56,585	61,095	dB	B	Cocina	4	56,215	60,505	dB
		Salón	6	56,585	61,095	dB		Salón	8	56,955	61,685	dB
		Dormitorio 1	8	56,955	61,685	dB		Dormitorio 1	12	57,695	62,865	dB
		Dormitorio 2	10	57,325	62,275	dB		Dormitorio 2	12	57,695	62,865	dB
		Dormitorio 3	10	57,325	62,275	dB		Dormitorio 3	15	58,25	63,75	dB
	D	Cocina	4	56,215	60,505	dB	Cocina	4	56,215	60,505	dB	
		Salón	8	56,955	61,685	dB	Salón	8	56,955	61,685	dB	
		Dormitorio 1	12	57,695	62,865	dB	Dormitorio 1	12	57,695	62,865	dB	
		Dormitorio 2	12	57,695	62,865	dB	Dormitorio 2	12	57,695	62,865	dB	
Dormitorio 3		15	58,25	63,75	dB	Dormitorio 3	15	58,25	63,75	dB		
Planta 2	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
	A	Cocina	6	54,14	58,98	dB	B	Cocina	4	53,77	58,39	dB
		Salón	6	54,14	58,98	dB		Salón	8	54,51	59,57	dB
		Dormitorio 1	8	54,51	59,57	dB		Dormitorio 1	12	55,25	60,75	dB

		Dormitorio 2	10	54,88	60,16	dB		Dormitorio 2	12	55,25	60,75	dB
		Dormitorio 3	10	54,88	60,16	dB		Dormitorio 3	15	55,805	61,635	dB
							D	Cocina	4	53,77	58,39	dB
								Salón	8	54,51	59,57	dB
								Dormitorio 1	12	55,25	60,75	dB
								Dormitorio 2	12	55,25	60,75	dB
						Dormitorio 3		15	55,805	61,635	dB	
Planta 1	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
	A	Cocina	6	56,295	61,465	dB	B	Cocina	4	55,925	60,875	dB
		Salón	6	56,295	61,465	dB		Salón	8	56,665	62,055	dB
		Dormitorio 1	8	56,665	62,055	dB		Dormitorio 1	12	57,405	63,235	dB
		Dormitorio 2	10	57,035	62,645	dB		Dormitorio 2	12	57,405	63,235	dB
		Dormitorio 3	10	57,035	62,645	dB		Dormitorio 3	15	57,96	64,12	dB
							D	Cocina	4	55,925	60,875	dB
								Salón	8	56,665	62,055	dB
								Dormitorio 1	12	57,405	63,235	dB
								Dormitorio 2	12	57,405	63,235	dB
						Dormitorio 3		15	57,96	64,12	dB	
Planta Baja	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
	A	Cocina	6	54,45	59,95	dB	B	Cocina	4	51,08	56,36	dB
		Salón	6	54,45	59,95	dB		Salón	6	51,45	56,95	dB
		Dormitorio 1	8	54,82	60,54	dB		Dormitorio 1	12	52,56	58,72	dB
		Dormitorio 2	10	55,19	61,13	dB		Dormitorio 2	15	53,115	59,605	dB
		Dormitorio 2	10	55,19	61,13	dB						
							D	Cocina	4	54,08	59,36	dB
								Salón	8	54,82	60,54	dB
								Dormitorio 1	12	55,56	61,72	dB
								Dormitorio 2	12	55,56	61,72	dB
						Dormitorio 3		18	56,67	63,49	dB	

La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma, quinto y primer piso respectivamente, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	Menor atenuación en toma (dB.)	Mayor atenuación en toma (dB)
950 MHz	45.71	58.25
2.150 MHz	47.80	63.75

BLOQUE 2:

El bloque dos está compuesto por 4 portales, con el fin de simplificar un poco todo la memoria de este proyecto solo notificare los portales con peor y mejores medidas, que serán el portal 5 y el portal 3. El porque de elegir estos es

porque el portal 3 es el más alejado y no tiene sin amplificador intermedio y el portal 5 aunque este alejado este amplificador.

Decir que para los portales 5 y 6 se ha utilizado un amplificador intermedio, pues los valores en las viviendas salían fuera de las medidas de calidad. Este amplificador tendrá una ganancia de 20 dB.

PORTAL 3:

	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	
	Planta 4	A	Cocina	4	53,735	57,145	dB	B	Cocina	4	53,735	57,145	dB
Salon			8	54,475	58,325	dB	Salon		8	54,475	58,325	dB	
Dormitorio 1			12	55,215	59,505	dB	Dormitorio 1		12	55,215	59,505	dB	
Dormitorio 2			12	55,215	59,505	dB	Dormitorio 2		12	55,215	59,505	dB	
Dormitorio 3			18	56,325	61,275	dB	Dormitorio 3		18	56,325	61,275	dB	
C		Cocina	5	53,92	57,44	dB	D	Cocina	4	53,735	57,145	dB	
		Salon	8	54,475	58,325	dB		Salon	6	54,105	57,735	dB	
		Dormitorio 1	12	55,215	59,505	dB		Dormitorio 1	8	54,475	58,325	dB	
		Dormitorio 2	12	55,215	59,505	dB		Dormitorio 2	10	54,845	58,915	dB	
		Dormitorio 3	14	55,585	60,095	dB		Dormitorio 3	14	55,585	60,095	dB	
Planta 3		Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
		A	Cocina	4	55,29	59,03	dB	B	Cocina	4	55,29	59,03	dB
			Salon	8	56,03	60,21	dB		Salon	8	56,03	60,21	dB
			Dormitorio 1	12	56,77	61,39	dB		Dormitorio 1	12	56,77	61,39	dB
			Dormitorio 2	12	56,77	61,39	dB		Dormitorio 2	12	56,77	61,39	dB
	Dormitorio 3		18	58,435	64,045	dB	Dormitorio 3		18	58,435	64,045	dB	
	C	Cocina	5	55,475	59,325	dB	D	Cocina	4	55,29	59,03	dB	
		Salon	8	56,03	60,21	dB		Salon	6	55,66	59,62	dB	
		Dormitorio 1	12	56,77	61,39	dB		Dormitorio 1	8	56,03	60,21	dB	
		Dormitorio 2	12	56,77	61,39	dB		Dormitorio 2	10	56,4	60,8	dB	
		Dormitorio 3	14	57,14	61,98	dB		Dormitorio 3	14	57,14	61,98	dB	
	Planta 2	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
		A	Cocina	4	52,845	56,915	dB	B	Cocina	4	52,845	56,915	dB
			Salon	8	53,585	58,095	dB		Salon	8	53,585	58,095	dB
			Dormitorio 1	12	54,325	59,275	dB		Dormitorio 1	12	54,325	59,275	dB
Dormitorio 2			12	54,325	59,275	dB	Dormitorio 2		12	54,325	59,275	dB	
Dormitorio 3			18	55,435	61,045	dB	Dormitorio 3		18	55,435	61,045	dB	
C		Cocina	5	53,03	57,21	dB	D	Cocina	4	52,845	56,915	dB	
		Salon	8	53,585	58,095	dB		Salon	6	53,215	57,505	dB	
		Dormitorio 1	12	54,325	59,275	dB		Dormitorio 1	8	53,585	58,095	dB	
		Dormitorio 2	12	54,325	59,275	dB		Dormitorio 2	10	53,955	58,685	dB	
		Dormitorio 3	14	54,695	59,865	dB		Dormitorio 3	14	54,695	59,865	dB	
Planta 1		Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
		A	Cocina	4	55	59,4	dB	B	Cocina	4	55	59,4	dB
			Salon	8	55,74	60,58	dB		Salon	8	55,74	60,58	dB
			Dormitorio 1	12	56,48	61,76	dB		Dormitorio 1	12	56,48	61,76	dB
	Dormitorio 2		12	56,48	61,76	dB	Dormitorio 2		12	56,48	61,76	dB	
	Dormitorio 3		18	57,59	63,53	dB	Dormitorio 3		18	57,59	63,53	dB	

		Cocina	5	55,185	59,695	dB		Cocina	4	55	59,4	dB
		Salon	8	55,74	60,58	dB		Salon	6	55,37	59,99	dB
	C	Dormitorio 1	12	56,48	61,76	dB	D	Dormitorio 1	8	55,74	60,58	dB
		Dormitorio 2	12	56,48	61,76	dB		Dormitorio 2	10	56,11	61,17	dB
		Dormitorio 3	14	56,85	62,35	dB		Dormitorio 3	14	56,85	62,35	dB
Planta Baja	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	LOCAL					
	A	Cocina	4	53,155	57,885	dB						
		Salon	8	53,895	59,065	dB						
		Dormitorio 1	12	54,635	60,245	dB						
		Dormitorio 2	12	54,635	60,245	dB						
		Dormitorio 3	18	55,745	62,015	dB						
	C	Cocina	5	53,34	58,18	dB						
		Salon	8	53,895	59,065	dB						
		Dormitorio 1	12	54,635	60,245	dB						
		Dormitorio 2	12	54,635	60,245	dB						
		Dormitorio 3	14	55,005	60,835	dB						

PORTAL 5:

Planta 5	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz		Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	
	A	Cocina	4	38,73	45,11	dB	B	Cocina	4	38,73	45,11	dB
		Salon	8	39,47	46,29	dB		Salon	8	39,47	46,29	dB
		Dormitorio 1	12	40,21	47,47	dB		Dormitorio 1	12	40,21	47,47	dB
		Dormitorio 2	12	40,21	47,47	dB		Dormitorio 2	12	40,21	47,47	dB
		Dormitorio 3	18	41,32	49,24	dB		Dormitorio 3	18	41,32	49,24	dB
	C	Cocina	5	38,915	45,405	dB	D	Cocina	4	38,73	45,11	dB
		Salon	8	39,47	46,29	dB		Salon	8	39,47	46,29	dB
		Dormitorio 1	12	40,21	47,47	dB		Dormitorio 1	12	40,21	47,47	dB
		Dormitorio 2	12	40,21	47,47	dB		Dormitorio 2	12	40,21	47,47	dB
Dormitorio 3		14	40,58	48,06	dB	Dormitorio 3		14	40,58	48,06	dB	
Planta 4	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
	A	Cocina	4	40,285	46,995	dB	B	Cocina	4	40,285	46,995	dB
		Salon	8	41,025	48,175	dB		Salon	8	41,025	48,175	dB
		Dormitorio 1	12	41,765	49,355	dB		Dormitorio 1	12	41,765	49,355	dB
		Dormitorio 2	12	41,765	49,355	dB		Dormitorio 2	12	41,765	49,355	dB
		Dormitorio 3	18	42,875	51,125	dB		Dormitorio 3	18	42,875	51,125	dB
	C	Cocina	5	40,47	47,29	dB	D	Cocina	4	40,285	46,995	dB
		Salon	8	41,025	48,175	dB		Salon	6	40,655	47,585	dB
		Dormitorio 1	12	41,765	49,355	dB		Dormitorio 1	8	41,025	48,175	dB
		Dormitorio 2	12	41,765	49,355	dB		Dormitorio 2	10	41,395	48,765	dB
Dormitorio 3		14	42,135	49,945	dB	Dormitorio 3		14	42,135	49,945	dB	
Planta 3	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
	A	Cocina	4	37,84	44,88	dB	B	Cocina	4	37,84	44,88	dB
		Salon	8	38,58	46,06	dB		Salon	8	38,58	46,06	dB
		Dormitorio 1	12	39,32	47,24	dB		Dormitorio 1	12	39,32	47,24	dB
		Dormitorio 2	12	39,32	47,24	dB		Dormitorio 2	12	39,32	47,24	dB
		Dormitorio 3	18	40,43	49,01	dB		Dormitorio 3	18	40,43	49,01	dB
	C	Cocina	5	38,025	45,175	dB	D	Cocina	4	37,84	44,88	dB
		Salon	8	38,58	46,06	dB		Salon	6	38,21	45,47	dB
		Dormitorio 1	12	39,32	47,24	dB		Dormitorio 1	8	38,58	46,06	dB
		Dormitorio 2	12	39,32	47,24	dB		Dormitorio 2	10	38,95	46,65	dB
Dormitorio 3		14	39,69	47,83	dB	Dormitorio 3		14	39,69	47,83	dB	
Planta 2	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
	A	Cocina	4	39,995	47,365	dB	B	Cocina	4	39,995	47,365	dB
		Salon	8	40,735	48,545	dB		Salon	8	40,735	48,545	dB
		Dormitorio 1	12	41,475	49,725	dB		Dormitorio 1	12	41,475	49,725	dB
		Dormitorio 2	12	41,475	49,725	dB		Dormitorio 2	12	41,475	49,725	dB
		Dormitorio 3	18	42,585	51,495	dB		Dormitorio 3	18	42,585	51,495	dB
	C	Cocina	5	40,18	47,66	dB	D	Cocina	4	39,995	47,365	dB
		Salon	8	40,735	48,545	dB		Salon	6	40,365	47,955	dB
Dormitorio 1		12	41,475	49,725	dB	Dormitorio 1		8	40,735	48,545	dB	

		Dormitorio 2	12	41,475	49,725	dB		Dormitorio 2	10	41,105	49,135	dB	
		Dormitorio 3	14	41,845	50,315	dB		Dormitorio 3	14	41,845	50,315	dB	
Planta 1	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	
	A	Cocina	4	38,15	45,85	dB	B	Cocina	4	38,15	45,85	dB	
		Salon	8	38,89	47,03	dB		Salon	8	38,89	47,03	dB	
		Dormitorio 1	12	39,63	48,21	dB		Dormitorio 1	12	39,63	48,21	dB	
		Dormitorio 2	12	39,63	48,21	dB		Dormitorio 2	12	39,63	48,21	dB	
		Dormitorio 3	18	40,74	49,98	dB		Dormitorio 3	18	40,74	49,98	dB	
	C	Cocina	5	38,335	46,145	dB	D	Cocina	4	38,15	45,85	dB	
		Salon	8	38,89	47,03	dB		Salon	6	38,52	46,44	dB	
		Dormitorio 1	12	39,63	48,21	dB		Dormitorio 1	8	38,89	47,03	dB	
		Dormitorio 2	12	39,63	48,21	dB		Dormitorio 2	10	39,26	47,62	dB	
		Dormitorio 3	14	40	48,8	dB		Dormitorio 3	14	40	48,8	dB	
	Planta Baja	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB	Casa	Estancia	d(m)	950Mhz	2150Mhz	dB
		A	Cocina	4	40,705	48,735	dB	B	Cocina	4	40,705	48,735	dB
			Salon	8	41,445	49,915	dB		Salon	8	41,445	49,915	dB
			Dormitorio 1	12	42,185	51,095	dB		Dormitorio 1	12	42,185	51,095	dB
Dormitorio 2			12	42,185	51,095	dB	Dormitorio 2		12	42,185	51,095	dB	
Dormitorio 3			18	43,295	52,865	dB	Dormitorio 3		18	43,295	52,865	dB	
C		Cocina	5	40,89	49,03	dB	D	Cocina	4	40,705	48,735	dB	
		Salon	8	41,445	49,915	dB		Salon	6	41,075	49,325	dB	
		Dormitorio 1	12	42,185	51,095	dB		Dormitorio 1	8	41,445	49,915	dB	
		Dormitorio 2	12	42,185	51,095	dB		Dormitorio 2	10	41,815	50,505	dB	
		Dormitorio 3	14	42,555	51,685	dB							

La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma, quinto y primer piso respectivamente, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	Menor atenuación en toma (dB.)	Mayor atenuación en toma (dB)
950 MHz	37.84	58.43
2.150 MHz	44.88	64.04

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.

El amplificador usado para los portales 5 y 6 tendrá una ganancia de 20 dB.

En ambos casos los valores marcados en rojo serán las peores atenuaciones y en verde los de mejor atenuación.

1.2.B.e.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 la banda producidos por el cable para el bloque 1 en la toma con menor y mayor atenuación son de 2.09 dB y 5.5 dB y en bloque 2 7.08 dB y 5.615 dB

Asimismo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas son de ± 2.5 dB para el bloque 1 en el mejor caso, y de ± 1.75 dB en el peor caso y de ± 3.5 dB. para el bloque 2 en la mejor toma y de ± 2.5 dB para el peor caso. El rizado máximo total esperado en la banda del bloque 1 será:

Toma con menor atenuación: 7.09 dB

Toma con mayor atenuación: 9 dB

Y para el bloque 2 :

Toma con menor atenuación: 14.08 dB

Toma con mayor atenuación: 10.615 dB

1.2.B.e.3) Amplificadores necesarios.

En el bloque 1 para poder garantizar en la peor toma 47 dB μ V de señal de TV vía satélite se requiere un nivel de 110.75 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 122.71 dB μ V.

Se seleccionan amplificadores de nivel de salida 120 dB μ V para que en la prueba de dos tonos con una S/I=35 dB de un nivel máximo de 116.73 dB μ V.

Ahora para el bloque dos repetimos la operación, simulando igual que antes los valores de 47 dB μ V en la peor toma y de 77 dB μ V en la mejor toma.

Sabiendo esto para la peor toma se requiere un nivel de 114.84 dB μ V a la entrada del mezclador, y para la mejor toma un nivel de 111.04 dB μ V

Se seleccionan amplificadores de nivel de salida 120 dB μ V para que en la prueba de dos tonos con una S/I=35 dB de un nivel máximo de 112.94 dB μ V.

1.2.B.e.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:

Bloque 1:

Mejor nivel de señal: 69.73 dB μ V

Peor nivel de señal : 39.73 dB μ V

Bloque 2:

Mejor nivel de señal : 65.94 dB μ V
Peor nivel de señal : 39.94 dB μ V

1.2.B.e.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

1.2.B.e.6) Productos de Intermodulación (relación señal/intermodulación).

Para el bloque 1 el nivel máximo de salida del amplificador de 120 dB μ V (S/I= 35 dB) y un nivel nominal de salida por portadora de 113 dB μ V, la relación señal intermodulación será aproximadamente S/I = 21

Para el bloque 2 el nivel máximo de salida del amplificador de 120 dB μ V (S/I= 35 dB) y un nivel nominal de salida por portadora de 113 dB μ V, la relación señal intermodulación será aproximadamente una S/I = 39.30

1.2.B.e.7) Anexo de aclaración respecto a la instalación de satélite.

Para el el bloque 2 se ha usado un amplificador intermedio pues la señal recibida en las tomas de las viviendas del portal 5 y 6 eran críticas.

Por eso se especifican los valores de las S/I en todas las frecuencias de las bandas de TV y de Sat. Todos los cálculos han sido comprobados y justificados a lo largo de la memoria, cumpliendo así con las especificaciones de un proyecto ICT.

Dicho amplificador también se ha ocupado de disminuir el rizado del cable tanto en satélite como en RTV.

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 las redes que permiten 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.

1.2.C.1.a) *Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados*

La red de cable de pares trenzados en ambos bloques será la expuesta en los planos correspondientes a dicha red, los cuales se encuentran más abajo. La red está distribuida en dos, una red para el bloque uno y otra para el bloque dos.

Lógicamente, cada uno de los portales dispondrá de su propia red de distribución que tal y como se describe en los planos conectara la toma de distribución de los cables de pares hasta cada una de las tomas de usuario.

1.2.C.1.a.1) Establecimiento de la topología de la red de cables de pares.

Red de Alimentación

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 instalado en el RITI.

El acceso de la red de alimentación hasta el RITI 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 RITS 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

Opción con Cable de Pares Trenzados

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 edificio se compone de:

- Red de distribución/dispersión
- Red interior de usuario

La red total se refleja en los planos de pares trenzados.

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 sestrella, 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)

1.2.C.1.a.2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares y tipos de cables.

Bloque 1:

La edificación de 35 viviendas y 0 locales comerciales con dos portales, objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

Plantas PB a 4: 4 viviendas por planta (en Portal 1 serán 3)

No existe previsión de oficinas.

No hay estancias comunes en la edificación.

Bloque 2:

La edificación tiene 4 portales ,con un total de 88 viviendas repartidas. Los portales 6, 5, y 4 tendrán 6 Plantas , mientras que el portal 3 tendrá solo 5 plantas. Todos los portales tienen 4 viviendas por planta , excepto la Planta baja del portal 3 que tendrá un local comercial, y la última Planta del Portal 4 que tendrá solo 2 viviendas.

Opción con Cable de Pares Trenzados.

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

Para el bloque 1:

	NÚMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES DE 4 PARES TRENZADOS
VIVIENDAS	35	35
LOCALES COMERCIALES	0	0
CABLES PREVISTOS		42
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
CONEXIONES NECESARIAS		42
CONEXIONES PREVISTAS		48

Para el bloque 2

	NÚMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES DE 4 PARES TRENZADOS
VIVIENDAS	88	88
LOCALES COMERCIALES	0	0
CABLES PREVISTOS		106
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
CONEXIONES NECESARIAS		112
CONEXIONES PREVISTAS		120

1.2.C.1.a.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 (para el caso de pares trenzados).

Opción con 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, se ha considerado un valor máximo de atenuación del cable de 34 dB/100 metros a 300MHz. Así mismo se ha considerado una pérdida máxima de 0.3 dB en la conexión del punto de interconexión.

Para el bloque uno el peor valor se dará en el Portal 2 , concretamente en la planta superior, con una atenuación de 15.26 dB para los 44m , y para el bloque 2 , se dará en el Portal 6 en la última planta, a una distancia de 73m con una atenuación de 25.12dB.

1.2.C.1.a.4) Estructura de distribución y conexión

Opción con Cables de Pares Trenzados.

Tanto para el bloque uno como para el bloque dos todo lo relacionado con la estructura y distribución de los cables de pares, vendrá claramente explicado en el plano correspondiente a dicha distribución.

Solo destacar, que se han dejado los cables correspondientes al local en el registro secundario, pues no se sabe la finalidad de dicho local.

1.2.C.1.a.5) Dimensionamiento de:

5.i) Punto de Interconexión.

Opción con Cables de Pares Trenzados.

Se equiparán los paneles de conexión en el Registro Principal de cables de pares de cada uno de los bloques. Para el bloque 1 se equiparan 2 paneles de 24 conectores hembra miniatura de 8 vías RJ45, y para el bloque 2, se equiparan 5 paneles de 24 conectores

La unión con las regletas o paneles de entrada se realizará mediante latiguillos de conexión. Las características de estos paneles se especifican en el Pliego de Condiciones y la conexión individual aparece en los planos

5.ii) Puntos de Distribución de cada planta.

Opción con Cables de Pares Trenzados.

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, estando las acometidas en los registros secundarios en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física. En los registros secundarios de cada planta, quedarán almacenados los cables de pares trenzados de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el PAU más alejado de esa planta.

Los cables de pares trenzados de reserva se repartirán de forma que siempre que sea posible cada planta posea uno, para facilitar futuras implementaciones.

1.2.C.1.a.6) Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares.

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

6.i) Cables.

Opción con Cables de Pares Trenzados.

Se tenderá un total de 23309 metros para el bloque 2 y de 6803m para el bloque 1 de cable ,en estas medidas se suma por separado los metros desde el resgistro hasta cada una de las tomas , el cable será 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 del Pliego de Condiciones

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

Opción con Cables de Pares Trenzados.

Se instalará 7 paneles en total, de conectores RJ45 para 24 conexiones en Punto de Interconexión/ distribución cada uno.

6.iii) Regletas de los Puntos de Distribución.

Opción con Cables de Pares Trenzados.

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

6.iv) Conectores.

Opción con Cables de Pares Trenzados.

Cada uno de los cables de pares trenzados que constituyen las redes de distribución y dispersión estará conexasionado en el punto de interconexión a un conector hembra RJ 45 de ocho vías con todos los contactos conexasionados.

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

Opción con Cables de Pares Trenzados.

El PAU de cada usuario, vivienda o local, estará constituido por una roseta con conector hembra miniatura de ocho vías RJ45 a la que se conexasionarán 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 cinco salidas. La entrada será conexasionada mediante un latiguillo a la salida del conector hembra del PAU, y las cinco salidas se conexasionarán 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 uno un total de 35 para el bloque 1 y de 88 para el bloque 2.

El número total de multiplexores pasivos de 5 salidas para las viviendas será de una por casa, exceptuando las plantas bajas de los portales, en cuyo caso habrá una casa e cada portal con conector de 4 salidas. En locales, al no estar definida su distribución en estancias, no se colocará multiplexor pasivo.

1.2.C.1.b) Redes de Cables Coaxiales.

1.2.C.1.b.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 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 conexasionación o regletas de entrada situadas en el Registro Principal de Cables Coaxiales situados en el RITI. Estos paneles de conexasionación 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 RITI 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 RITI se deberá hacer una previsión de espacio para el caso de que sea necesaria amplificación, cuando el operador accede mediante cable.

En el RITS 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 de 35 y 88 PAUs, la red de distribución y dispersión no se harán en estrella desde el Registro Principal de Cables Coaxiales.

La red total se refleja en los planos citados más adelante.

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).

1.2.C.1.b.2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables.

Al ser una red tan dimensionada, sigue el mismo esquema que la red de dispersión y el mismo dimensionamiento que para la difusión de TV, con la diferencia de que en la red de cable coaxial no será necesario un backup de la señal que llega a la toma de usuario.

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

Se utilizará un cable cuya atenuación es de 20 dB/100 metros a 860 MHz y de 1.9 dB/100 metros a 86 MHz. 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 distribuidor de 2 salidas (4 dB a 860 MHz y 3.9 dB a 86 MHz) que se instalará en cada RTR, los derivadores, y la atenuación de dos conectores F uno en cada extremo del cable que aportan 1 dB entre los dos.

Para el bloque uno el peor valor se dará en el Portal 2 , concretamente en la planta superior, con una atenuación de 14.56dB a 860Mhz y de 6.54 dB a 86Mhz para los 44m , y para el bloque 2 , se dará en el Portal 6 en la última planta, a una distancia de 73m con una atenuación de 21.52 dB a 860Mhz y de 8.28 dB a 86Mhz.

1.2.C.1.b.4) Estructura de distribución y conexión.

La estructura seguida en esta red es inversa a la usada para la red de RTV, es decir, no será tipo estrella, sino tipo árbol, lo que queda constatado en el esquema realizado de esta red.

1.2.C.1.b.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 de cada planta.

Al tratarse de una distribución en árbol, el punto de distribución no coincide con el de interconexión, serán los distribuidores de planta, situados en los registros secundarios, los encargados de hacer la derivación.

1.2.C.1.b.6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.

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

6.i) Cables.

La red de distribución se hará con un único cable de coaxial que saldrá del RITI y terminará en el registro secundario de la última planta. Será así para cada uno de los portales, se usara el RG-11 por su menor atenuación por metro.

6.ii) Elementos pasivos.

Se instalarán distribuidores de 2 salidas en cada una de las viviendas y en cada una de las plantas de los 6 portales, se colocaran derivadores de planta.

6.iii) Conectores.

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

El número total de conectores de tipo F macho es de 174 para el bloque 2 y de 70 para el bloque 1.

1.2.C.1.c) Redes de Cables de Fibra Óptica.

1.2.C.1.c.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 RITI. Hasta este punto es responsabilidad de cada operador el diseño, dimensionamiento e instalación de la red de alimentación. El acceso de la misma hasta el RITI se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

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 más de 15 PAUs, la red de distribución y dispersión se hará en estrella desde el Registro Principal

La red total se refleja en el plano de fibra óptica.

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). Se dispondrá de cables multifibra que de disgregaran en los registros secundarios definidos en los planos de F.O. En las cajas de segregación en el interior de los registros secundarios quedarán almacenados los cables de reserva.

- Punto de acceso de usuario.

1.2.C.1.c.2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de cables de fibra óptica y tipos de cables

Nuestra instalación estará dividida en dos bloques. El primer bloque consta de los portales 1 y 2, que tendrán 15 y 20 viviendas respectivamente. Según lo establecido se deberá aplicar un coeficiente de 1,2 al número de acometidas dando lugar a 24 acometidas por portal, que irán en dos cables de 24 dejando 9 acometidas libres para el portal 1 y de 4 acometidas libres para el portal 2. Con este dimensionamiento nos serán suficientes 2 paneles de interconexión de 24 cables de 2 FO con acopladores.

Respecto al bloque 2, que incluye a los portales 3,4 ,5 y 6 será necesarios 5 paneles de interconexión de 24 cables de 2 fibras con acopladores. Sabiendo que cada vivienda tendrá una acometida, que el coeficiente será 1.2, y que cada portal tendrá su correspondiente cable multifibra el dimensionamiento queda de la siguiente forma.

El portal 3 tendrá 30 acometidas, con 6 acometidas de reserva, por lo que usará 5 cables de 12 fibras, el portal 4 tendrá 30 acometidas también pero con 8 acometidas libres, por lo que usará también 5 cables de 12 fibras, y por último el portal 5 y 6, que serán idénticos, usarán 5 cables de 12 fibras también, y dispondrán de 6 acometidas de reserva además de las 30 acometidas.

1.2.C.1.c.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 utilizarán cables multifibra 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 y las fusiones de las fibras. Los cables de fibra óptica serán conectorizados en campo mediante sistema Crimplok de 3 M o similar, que permita cumplir con esta especificación.

Para el bloque uno el peor valor se dará en el Portal 2 , concretamente en la planta superior, con una atenuación de 0.5176 dB a 1310 nm, 0.5194 dB a 1490 nm y 0.5132 dB a 1550 nm para los 44m , y para el bloque 2 , se dará en el Portal 6 en la última planta, a una distancia de 73m con una atenuación de 0.5292 dB a 1310 nm, 0.525 dB a 1490 nm y 0.5219 dB a 1550 nm.

En ningún caso se supera el valor máximo establecido en el Anexo II del Real Decreto 346/2011, de 1.55 dB.

1.2.C.1.c.4) Estructura de distribución y conexión

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

1.2.C.1.c.5) Dimensionamiento de:

5.i) Punto de interconexión.

Para el bloque 1 dos paneles, y para el bloque dos 5 paneles de 24 cables cada uno.

5.ii) Puntos de distribución de cada planta.

La distribución en planta se hace en el registro secundario y las fusiones , empalmes y fibras de reserva de dejan en él, y las fibras de reserva tendrán la misma longitud que la toma más alejada de la vivienda.

1.2.C.1.c.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 20 cables de 12 fibras con una longitud de 73 m en el portal 6 , de 43m en el portal 5, de 18 en el portal 4 y de 43 en el portal 3 . Y para el bloque uno serán dos cables de 24 fibras en cada portal, con 18 y 43 m para los portales 2 y 1 respectivamente.

6.ii) Panel de conectores de salida.

Se instalará 5 paneles en el bloque 2 y solo dos en el bloque 1.

6.iii) Cajas de segregación.

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

6.iv) Conectores.

Cada una de las fibras ópticas de cada vivienda y para el local quedará terminada en sus dos extremos mediante un conector SC/APC.

Se instalarán por tanto 129 conectores SC/APC.

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 129.

1.2.C.2. Redes Interiores de Usuario.

1.2.C.2.a) Red de Cables de Pares Trenzados.

1.2.C.2.a.1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados.

Sabiendo las estancias de cada portal y de cada bloque, las tomas necesarias en viviendas serán las siguientes:

- Portal 1: 99 tomas
- Portal 2: 74 tomas
- Portal 3: 90 tomas
- Portal 4: 109 tomas
- Portal 5: 119 tomas
- Portal 6: 119 tomas.

Según lo establecido en el apartado 3.5.1 del Anexo II del Reglamento de ICT, en los locales, al no estar definida la distribución interior en estancias, no se instalarán tomas, siendo responsabilidad de la propiedad el diseño y dimensionamiento, así como la realización futura de la red interior de usuario, cuando se ejecute el proyecto de distribución en estancias.

No hay estancias comunes en la instalación.

1.2.C.2.a.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.

La atenuación de la casa más usada será la siguiente:

Salón - (8metros)	Dormitorio 1 (principal)(12m)	Dormitorio 2(12m)	Dormitorio 3(18m)	Cocina(4m)
3.02 dB	6.42dB	4.38 dB	4.38 dB	1.76 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.

1.2.C.2.a.3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.

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

En locales, como se ha indicado anteriormente, no se instalarán tomas.

En los planos de planta puede verse la distribución de tomas en las viviendas.

1.2.C.2.a.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 Pliego de Condiciones.

1.2.C.2.a.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 54 metros de cable de cobre de 4 pares trenzados UTP categoría 6 Clase E como máximo por casa para la red interior de usuario. Sabiendo que habrá 35 viviendas para el bloque 1, eso hará un total de unos 1890m y para el bloque 2, que tiene 88 viviendas, será un total de 4752m .

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 7 o 6 conectores RJ 45 macho por vivienda.

5.iii) BATs.

En el salón-comedor y en el dormitorio 1 de cada vivienda se colocarán dos registros de toma contiguos, o uno con dos tomas.

1.2.C.2.b) Red de Cables Coaxiales.

1.2.C.2.b.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. Cada vivienda tendrá un total de dos tomas, lo que hace un total de 176 tomas para el bloque 2 y de 70 tomas para el bloque 1.

Según lo dispuesto en el apartado 3.5.2 del Anexo II del Reglamento de ICT, en locales no se instalará red interior de usuario siendo responsabilidad de la propiedad del local su diseño y dimensionamiento, así como su realización cuando se ejecute el proyecto de distribución en estancias.

1.2.C.2.b.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 860 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 0.9 dB a 86 MHz.

Atenuacion (db/m)	Salón - (8metros)	Cocina(4m)
86Mhz – 6dB	1.88 dB	1.64 dB
790Mhz – 24dB	3.62 dB	2.66dB

1.2.C.2.b.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 dormitorio principal.

En los locales no se instalarán tomas (pero se dejan dibujadas como previsión).

Se instalará un total de 246 tomas en la edificación. En los planos de planta puede verse la distribución de tomas en las viviendas.

1.2.C.2.b.4) Tipos de cables.

Se utilizará cable del tipo RG 59 de 6.5 mm de diámetro.

1.2.C.2.b.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 432 m metros de cable coaxial tipo RG 59 de 6.5 mm de diámetro para el bloque 1, y de 1074 para el bloque 2.

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 246.

5.iii) BATs.

Se utilizarán bases de acceso terminal del tipo final. El número total de BATs es de 246.

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.

1.2.E.a) Consideraciones sobre el esquema general del edificio.

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

1.2.E.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 RITI

Arqueta de entrada.

Tendrá unas dimensiones de 60x60x80 cm (ancho, largo y profundo) para ambos bloques. Inicialmente se ubicará en la zona indicada en el plano 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

Para el bloque 1 estará compuesta por 5 tubos, de 63 mm de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón y con la siguiente funcionalidad

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

Para el bloque 2 estará compuesta por 6 tubos, de 63 mm de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón y con la siguiente funcionalidad

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

Tanto la construcción de la arqueta de entrada como la de la canalización externa de ambos bloques son responsabilidad de la propiedad de la edificación.

Sus características se detallan en el Pliego de Condiciones.

1.2.E.c) Registros de enlace inferior y superior.

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

Registros de enlace inferior

El Registro de enlace inferior asociado al punto de entrada general, realiza la unión de las canalizaciones externa y de enlace inferior por las que discurren los Servicios de Telecomunicaciones de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha, con redes de alimentación por cable. Se situará en la parte interior de la fachada para recibir los tubos de la canalización externa y de él parte la canalización de enlace que cambia de dirección para acceder al RITI correspondiente como se indica en el plano.

En el bloque 1 se materializa mediante caja cuyas dimensiones mínimas son 45x45x12 cm. (alto x ancho x profundo). Sus características se definen en el Pliego de Condiciones

Respecto al bloque dos no será necesario su instalación pues la arqueta de entrada conectara directamente con R.I.T.I.

Registro de enlace superior

Se instalará un Registro de enlace de dimensiones mínimas 36x36x12 cm (alto x ancho x profundo) para el bloque 2, cuyas características se definen en el Pliego de Condiciones

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

Sus características se definen en el Pliego de Condiciones

1.2.E.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

Para el bloque 1 comienza en el registro de enlace situado en la parte interior de la fachada y termina en el RITI. Dado el número de viviendas y locales de la edificación, se considera suficiente la utilización de un diámetro de 40 mm de diámetro exterior para los 4 tubos de la canalización de enlace inferior, de modo que no se supera una ocupación del 50% de la superficie útil de los mismos, distribuidos de la siguiente forma:

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

En cambio el bloque dos no tendrá canalización inferior debido a que el R.I.T.I. estará conectado con la arqueta de entrada.

Canalización de enlace superior

Para el bloque 2 comienza en el registro de enlace superior situado en la parte interior del forjado de cubierta y termina en el RITS. Estará compuesta por 2 tubos de 40 mm de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

- 1 conducto para cables de RTV
- 1 conducto para cables de Servicios de Acceso Inalámbrico (SAI)

Para el bloque uno no existirá.

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

1.2.E.e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.

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

1.2.E.e.1) Recinto Inferior.

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, 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. En el plano del sótano se muestra su ubicación en la planta baja.

Las dimensiones de este recinto para el bloque 1, son:

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

Las dimensiones de este recinto para el bloque 2, son:

Anchura: 1.50m
Profundidad: 2,50 m
Altura: 2,30 m

Las medidas del recinto inferior del bloque 2 han sido adaptadas al espacio disponible para su colocación. Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones. Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

Mitad inferior para STDP y TBA.

Mitad superior, en el lateral izquierdo espacio para realizar la función de Registro Secundario de la planta baja, y en el lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

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

1.2.E.e.2) Recinto Superior.

Consiste en un armario en el cual se montarán los elementos necesarios para el suministro de televisión terrestre, y por satélite (cuando proceda), y se reservará espacio para que los operadores de Telecomunicaciones de Banda Ancha, cuya red de alimentación sea radioeléctrica (SAI) puedan instalar sus equipos de adaptación y procesado de las señales captadas. Su ubicación se refleja en el plano.

Las dimensiones de este recinto para el bloque 1, son:

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

Las dimensiones de este recinto para el bloque 2, son:

Anchura: 2.86m, 0.75m
Profundidad: 4,50 m, 2.00m , 2.51m
Altura: 2,30 m

El registro superior del bloque dos tendrá forma del por las dimensiones disponibles para su colocación, que estará colocado en forma de L y cuya representación aparece claramente en los planos. Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

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

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

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

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

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

1.2.E.e.3) Recinto Único.

No procede en este Proyecto.

1.2.E.e.4) Equipamiento de los mismos.

RITI

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

Registros Principales de Cables de Pares/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.

2 bases de enchufe.

Alumbrado normal y de emergencia. Placa de identificación de la instalación.

Su distribución interior se muestra en el plano.

RITS

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

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

Mezcladores.

Cuadro de protección. Sistema de conexión a tierra.

3 bases de enchufe.

Alumbrado normal y de emergencia. Placa de identificación de la instalación.

1.2.E.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 (opción con cables de pares trenzados).

Los Registro principal para Red de Cables de Pares Trenzados es una caja de 800x800x300 (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.

Los registros serán iguales en todos los portales de los dos bloques para facilitar el inventario.

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 800x800x300 (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. Destacar que serán iguales para cada uno de los portales de los dos bloques.

Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica.

El Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica es una caja de 800x1000x300 (alto x ancho x fondo) mm.

En él se alojará un panel de conectores de salida y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conectores de entrada, y serán iguales en todos los portales.

1.2.E.g) Canalización Principal y Registros Secundarios.

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del edificio. Une los dos recintos de instalaciones de telecomunicación. Su función es la de alojar las redes de 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.

En el bloque de edificios la canalización principal será independiente en para cada uno de los portales, pero todas ellas comenzaran en su correspondiente registro principal único.

En los portales 1,2 y 3 dicha canalización estará compuesta por 6 tubos de 50mm de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

Cables de Pares/Pares Trenzados:	1 x Ø 50 mm
Cables de Fibra Óptica:	1 x Ø 50 mm
Cables Coaxiales para TBA:	2 x Ø 50 mm
Cables Coaxiales para RTV:	1 x Ø 50 mm
Reserva:	1 x Ø 50 mm

Y sin embargo, en los portales 4,5, y 6 dicha canalización estará compuesta por 7 tubos de 50mm de diámetro exterior , distribuidos de la siguiente forma:

Cables de Pares/Pares Trenzados:	1 x Ø 50 mm
Cables de Fibra Óptica:	1 x Ø 50 mm
Cables Coaxiales para TBA:	2 x Ø 50 mm
Cables Coaxiales para RTV:	1 x Ø 50 mm
Reserva:	2 x Ø 50 mm

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Registros secundarios

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

De ellos salen los tubos que configuran la canalización secundaria

Sus dimensiones mínimas serán: 45x45x15 cm (anchura, altura, profundidad) para los portales 1,2 y 3, y para los portales 4,5 y 6 tendrán unas dimensiones de 50x70x15cm.

Dentro se colocan los dos derivadores de los dos ramales de RTV, las regletas para la segregación de pares telefónicos y las cajas de segregación de los cables de fibra óptica.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Existirá uno en cada planta de viviendas.

Para los portales 3,5,6 y 1 tanto en la planta baja y en la planta 5ª se instala un Registro Secundario para cambio de dirección de la Canalización Principal al no encontrarse el RITI y el RITS en la misma vertical. EL número total de registros secundarios de 45x45x15 es de 19 y de 50x70x15cm será de 23

1.2.E.h) Canalización Secundaria y Registros de Paso.

Canalización secundaria

Es la que soporta la red de dispersión. Conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red en el interior de las viviendas o locales comerciales, y tendrá las mismas dimensiones en todos los casos.

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

- 1 de Ø 25 mm para alojar 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.

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

1.2.E.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. Total de Registros de Terminación de red necesarios es de 123.

1.2.E.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.

1.2.E.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 dormitorio principal 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.

En los locales no se instalarán registros de toma.

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

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

1.2.E.l) Cuadro resumen de materiales necesarios.

1.2.E.l.1) Arquetas.

1.2.E.l.2) Tubos de diverso diámetro y canales.

1.2.E.l.3) Registros de los diversos tipos.

1.2.E.l.4) Material de equipamiento de los Recintos.

Elemento	Cantidad	Dimensiones
Arqueta de entrada	2	400x400x600 mm
Canalización de enlace inferior	50 metros	Tubo de Ø 40 mm
Registros de enlace inferior	1	450x450x120 mm
Canalización de enlace superior	6 metros	Tubo de Ø 40 mm
Registros de enlace superior	1	360x360x120 mm
Registro Principal para cables de Pares Trenzados	2	800x800x300 mm
Registro Principal para cables Coaxiales	2	800x800x300 mm
Registro Principal para cables de Fibra Óptica	2	800x1000x300 mm
Canalización principal	Aproximadamente 500 m.	Tubo de Ø 50 mm
Registros secundarios	40	450x450x150 mm
Canalización secundaria	Aproximadamente 2000 m.	Tubo de Ø 25 mm
Registros de terminación de red	123	500x600x80 mm
Canalización interior	Aproximadamente 30112 m	Tubo de Ø 20 mm
Bases de acceso terminal (tomas)		Vivienda
	Pares trenzados (RJ 45)	852
	Coaxial para RTV	606
	Coaxial servicios de TBA	246
	Configurable	123
Registro de toma para todos los servicios incluidos configurables	1827(123 configurables)	64 x 64 x 42 mm
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior (R.I.T.S)	2	2000x2000x500 mm 2860x4500x2300(Forma de L)
Equipamiento del RITS	Equipos amplificadores monocanales para FM y TDT y de grupo para radio DAB Mezcladores Cuadro de protección equipado Sistema de conexión a tierra 3 bases de enchufe Alumbrado normal y de emergencia Placa de identificación de la instalación	
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior (R.I.T.I.)	2	2000x2000x500 mm 2000x2000x2300mm
Equipamiento del RITI	Registros Principales para Redes de Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Fibra Óptica	
	Cuadro de protección equipado	
	Sistema de conexión a tierra	
	2 bases de enchufe	
	Alumbrado normal y de emergencia Placa de identificación de la instalación	

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. CONDICIONES PARTICULARES.

2.1.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 o locales del inmueble.

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

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

2.1. A.a) Condicionantes 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 zona común en el descansillo de la planta bajo cubierta, mediante una escala fija, a través de la salida existente en la cubierta.

En el plano correspondiente a la parte superiores muestra la ubicación de los sistemas de captación de RTV terrestre y de satélite, y la ubicación de la salida de acceso a la misma desde el interior de la edificación.

2.1.A.b) Características de los sistemas de captación.

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

2.1.A.b.1) Antenas.

Las características de las antenas serán al menos las siguientes:

Televisión: Antenas para los canales 21 al 60 (UHF) de las siguientes características:

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

FM: Tipo omnidireccional

ROE < 2

Carga al viento (150 Km/h): < 40 Newtons

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

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

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

2.1.A.b.2) Elementos de sujeción de las antenas para televisión terrestre.

En este caso se utilizará un conjunto torreta - mástil para el soporte de estas antenas y serán idénticas en ambos bloques.

La torreta, de base triangular, equilátera, de 18 cm de lado, estará construida con 3 tubos de acero de 20 mm y 2 mm de espesor de pared, unidos por varillas de acero de 6 mm, y su placa base triangular de 36 cm de lado con tres pernos de sujeción de 16 mm, se anclará en una zapata de hormigón que formará cuerpo único con la cubierta del edificio en el punto indicado en el plano de la misma.

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 calculados en la memoria.

Se utilizará un mástil para la colocación de las antenas, que será un tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondo de diámetro 45 mm y 2 mm de espesor.

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

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.

2.1.A.b.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 esfuerzos calculados en la memoria.

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.

2.1.A.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	88-108 Mhz	1 canal UHF digital	C8- 11
Nivel de salida máximo	>120 dBµV	>110 dBµV (*)	>100 dBµV (*)
Ganancia mínima	55 dB	55 dB	55 dB
Margen de regulación de la ganancia	>20 dB	> 20 dB	> 20 dB
Figura de ruido máxima	9 dB	9 dB	9 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.

Estas características seras similares para los amplificadores intermedios, que también son elementos activos con la diferencia de que tendrán otra ganancia, concretamente 10 dB

2.1.A.d) Características de los elementos pasivos.

2.1.A.d.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 +/- 0.5 dB
Pérdidas inserción máximas FI	4 +/- 0.5 dB
Impedancia	75 Ohm
Rechazo entre entradas	>20 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	>10 dB

2.1.A.d.2) Derivadores.

Tipo	A	B	C
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz
Nº de salidas	2,4,5	2,4,5	2,4,5
Pérdidas de deriv. típicas V/U	12 +/- 0.5 dB	16 +/- 0.5 dB	20 +/- 0.5 dB
Pérdidas de deriv. típicas FI	12 +/- 0.5 dB	16 +/- 0.5 dB	20 +/- 0.5 dB
Pérdidas de inserc. típicas V/U	2 +/- 0.25 dB	1,6 +/- 0.25 dB	1 +/- 0.25 dB
Pérdidas de inserc. típicas FI	3,5 +/- 0.25 dB	2 +/- 0.25 dB	2 +/- 0.25 dB
Desacoplo derivación-entrada	26 dB	30 dB	35 dB
Aislamiento entre derivaciones			
40-300 MHz	38 dB	38 dB	38 dB
300-950 MHz	30 dB	30 dB	30 dB
950-2150 MHz	20 dB	20 dB	20 dB
Impedancia	75 Ohm	75 Ohm	75 Ohm
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

Los derivadores tendrán las mismas características, variará su número de salidas, pudiendo ser 2 ,4, o 5

2.1.A.d.3) Distribuidores.

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

2.1.A.d.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 15 MHz	3.5 dB/100 m
Atenuación 50 MHz	4 dB/100 m
Atenuación 100 MHz	6 dB/100 m
Atenuación 500 MHz	10.1 dB/100 m
Atenuación 790 MHz	12.0 dB/100 m
Atenuación 950 MHz	18.5 dB/100 m
Atenuación 1000 MHz	20.5 dB/100 m
Atenuación 1500 MHz	26 dB/100 m
Atenuación 2150 MHz	29.5 dB/100 m

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

Tipo de cable	5-30 MHz	30-470 MHz	470-790 MHz	950-2.150 MHz
$\alpha \leq 18$ dB/100m	23 dB	23 dB	20 dB	18 dB
$\alpha > 18$ dB/100m	20 dB	20 dB	18 dB	16 dB

2.1.A.d.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	
		5-790 MHz	950-2150 MHz
Impedancia	Ohmios	75	75
Pérdidas de inserción	dB	<1	<1
Pérdidas de retorno	dB	< 10	< 10

2.1.A.d.6) Bases de acceso de terminal.

Tendrán las siguientes características:

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

Tipo 1

Banda cubierta 5 – 2.150 MHz

Pérdidas de derivación V/U 2 +/- 0,5 dB

Pérdidas de derivación FI 3,5 +/- 0.5 dB Impedancia 75 Ohm

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 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 convertor (LNB). Sus características serán:

Unidad externa para recibir las señales del satélite HISPASAT.

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

Unidad externa para recibir las señales del satélite ASTRA.

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

Amplificador de FI.

Los amplificadores conectados a los conversores poseerán las siguientes características:

Nivel de salida máxima (*)	110 dB μ V
Banda cubierta	950-2150 MHz
Ganancia mínima	40 dB
Margen de regulación de la ganancia	>10 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

2.1.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, local 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.

2.1.B.a) Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.

2.1.B.a.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 conexionado).

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.

Red de dispersión: Los cables de acometida de uno o dos pares deberán cumplir con las especificaciones del tipo ICT+100 de la norma UNE 212001 (Especificación particular para cables metálicos de pares utilizados para el acceso al servicio de telefonía disponible al público. Redes de distribución, dispersión e interior de usuario), con cubierta de tipo no propagadora de la llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos, salvo los parámetros de atenuación e impedancia característica que cumplirán con lo indicado en la tabla anterior, para garantizar las características de los cables de acometida hasta la frecuencia de 40MHz

Tanto los cables multipares como los cables de uno o dos pares deberán cumplir los siguientes requisitos eléctricos:

- La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20 °C no será mayor de 98 Ω /km.
- La rigidez dieléctrica entre conductores no será inferior a 500 V_{cc} ni 350 V_{efca} .
- La rigidez dieléctrica entre núcleo y pantalla no será inferior a 1.500 V_{cc} ni 1.000 V_{efca} .
- La resistencia de aislamiento no será inferior a 1.000 $M\Omega$ /km.
- La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 58nF/km en cables de polietileno.

2.1.B.a.2) Características de los elementos activos (si existen).

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

2.1.B.a.3) Características de los elementos pasivos.

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

- La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23 °C, 50% H.R.), deberá

ser superior a $10^6 \text{ M}\Omega$.

- La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a $10 \text{ m}\Omega$.
- La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de $1.000 V_{\text{efca}} \pm 10\%$ y $1.500 V_{\text{cc}} \pm 10\%$.

Opción con Cables de Pares Trenzados.

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 oficina).

Conectores para Cables de Pares Trenzado.

Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 5.2.

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.

2.1.B.b) Redes de cables coaxiales.

2.1.B.b.1) Características de los cables.

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:

- Impedancia característica media 75 Ohmios.
- Conductor central de acero recubierto de cobre de acuerdo a la Norma UNE-EN-50117-1
- 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.
- Pantalla formada por una cinta laminada de aluminio-poliéster-aluminio solapada y pegada sobre el dieléctrico.
- Malla formada por una trenza de alambres de aluminio, cuyo porcentaje de recubrimiento será superior al 75%.
- 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.
- 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-11	RG-6	RG-59
Diámetro exterior (mm)	10.3 ± 0.2	7.1 ± 0.2	6.2 ± 0.2
Atenuaciones	dB/100 m	dB/100m	dB/100m
5 MHz	1.3	1.9	2.8
862 MHz	13.5	20	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		

2.1.B.b.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 Ohm, 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:

- 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).
- Impedancia: 75 Ohm .
- Banda de frecuencia: 86-862 MHz.
- Banda de retorno 5-65 MHz.
- Pérdidas de retorno TV (40-862 MHz): $\geq 14\text{dB}-1'5\text{dB/Octava}$ y en todo caso $\geq 10\text{ dB}$.
- Pérdidas de retorno radiodifusión sonora FM: $\geq 10\text{ dB}$.

2.1.B.c) Redes de cables de Fibra Óptica.

2.1.B.c.1) Características de los cables

El cable de acometida óptica será multifibra con su correspondiente código de colores estándar

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 multifibra 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 RITI, 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.

2.1.B.c.2) Características de los elementos pasivos. Caja interconexión de cables de fibra óptica.

La caja de interconexión de cables de fibra óptica estará situada en el RITI, 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:

- Módulo de salida para terminar la red de fibra óptica del edificio (uno o varios).
- 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 los 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.

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 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 0,30 dB máxima 0,50 dB
Atenuación (At) de una conexión aleatoria	UNE-EN 61300-3-34	media 0,30 dB máxima 0,60 dB
Pérdida de Retorno (PR)	UNE-EN 61300-3-6 método 1	APC 60 dB

2.1.B.c.3) Características de los empalmes de fibra en la instalación .

En esta instalación si se realizarán empalmes en las redes de fibra óptica, al realizarse las redes de distribución y dispersión mediante cables de dos fibras desde el RITI hasta cada RTR.

2.1.C. Infraestructuras de Hogar Digital.

No se instalan en este Proyecto.

2.1.D. Infraestructuras.

2.1.D.a) Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.

Para la ubicación de la arqueta de entrada, que se muestra en el plano se ha tenido en cuenta que quede lo más cerca posible del punto de entrada general al edificio 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.

2.1.D.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 los planos.

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.

2.1.D.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 aún 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	≥ 1.250 N	≥ 320 N	≥ 450 N
Resistencia al impacto	≥ 2 J	≥ 1 J para R = 320 N ≥ 2 J para R ≥ 320 N	Normal
Temperatura de instalación y servicio	-5 °C ≤ T ≤ 60 °C	-5 °C ≤ T ≤ 60 °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

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

2.1.D.c.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.

2.1.D.c.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.

2.1.D.c.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.

2.1.D.c.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.

2.1.D.c.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.

2.1.D.c.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 edificio.

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

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.

2.1.D.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 serán construcciones ignífugas, 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.

Al situarse el RITS a menos de dos metros de la maquinaria del ascensor, se utilizará un recinto con protección contra campo electromagnético según las condiciones previstas en el apartado 7.3 del Anexo III del RD 346/2011.

La distribución del espacio interior para uso de los operadores de los distintos servicios se detalla anteriormente.(Apartado 1.2.e.6.)

Ubicación de los recintos.

Los recintos estarán situados en zona comunitaria en los puntos indicados en los planos para el RITS y para el RITI.

Ventilación.

Los armarios que configuran los RITs 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 RITI, o hasta el RITU en los casos en que proceda, y una hasta el RITS, 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 omnipolar: tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte 4.500 A.
- c) Interruptor diferencial de corte omnipolar: 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 x 6 + T mm² de sección mínimas, irá en el interior de un tubo 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.

En el recinto superior, además, se dispondrá de un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal 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.

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

2.1.D.e.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.

2.1.D.e.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.

2.1.D.e.3) Registros de Terminación de red.

Se instalará un registro de terminación de red en cada vivienda y local, 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

2.1.D.e.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).

2.1.D.e.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.

2.1.D.e.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.

2.1.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.

2.1.E.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 15-790 MHz:

- 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/√V para cada canal.
- 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.
- BER para los canales de TDT, en el peor caso de cada ramal.
- MER para los canales de TDT, en el peor caso de cada ramal.
- Respuesta en frecuencia.

En la Banda 950-2150 MHz:

- Medida en los terminales de los ramales.
- Respuesta amplitud-frecuencia.
- Nivel de señal en tres frecuencias tipo según lo especificado en proyecto.
- BER para las señales de TV digital por satélite.
- Respuesta en frecuencia. Continuidad y resistencia de la toma de tierra.

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

2.1.E.b.1) Redes de Cables de Pares o 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 medidas en las redes interiores de usuario desde el Registro de Terminación de Red hasta cada Registro de toma.

2.1.E.b.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.

2.1.E.b.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.

2.1.F. Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones.

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

2.1.F.a) Descripción de los elementos y de su uso.

2.1.F.b) Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.

2.1.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.

2.1.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.

Los aspectos a tener en cuenta son:

2.1.H.a) De carácter mecánico.

2.1.H.a.1) Fijación del conjunto torreta – mástil, y su arriostramiento.

Todo lo relacionado con la fijación de la torre, los mástiles, o el estudio de sujeción será igual para ambos bloques pues ambos instalarán los mismos elementos para facilitar la instalación.

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

La placa base de la torreta, de forma triangular equilátera de 36 cm de lado, deberá fijarse mediante tres pernos de sujeción de 16 mm de diámetro a una zapata de hormigón que sobresaldrá 10 cm del tejado, formando cuerpo con el forjado de la cubierta. Las dimensiones y composición de la zapata serán definidas por el arquitecto 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 150 Km/hora son los siguientes:

Esfuerzo vertical sobre la base: 1364 N.

Esfuerzo horizontal sobre la base: 750 N.

Momento máximo en la base: 2150 N x m.

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

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

Si al proceder a su instalación se aprecia 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.

2.1.H.a.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.

2.1.H.b) De carácter constructivo.

2.1.H.b.1) Instalación de la arqueta.

Una vez determinada la ubicación de la arqueta se realizará la rotura de pavimento con martillos compresores o los elementos adecuados a la naturaleza del mismo y se realizará la excavación con pico y pala hasta conseguir un hueco donde pueda instalarse adecuadamente la arqueta cuyas dimensiones 40 x 40 x 60 (cm) se muestran en la memoria.

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.

2.1.H.b.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/cm² (no estructural) consistencia plástica y tamaño máximo del árido 25 mm.

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

Se rellenarán de hormigón los espacios libres hasta cubrir los tubos con 3 cm de hormigón. Se colocará la segunda capa de tubos introduciéndolos en los soportes anteriores. Se cubrirán los tubos con hormigón hasta una altura de 8 cm.

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

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

Durante estas operaciones existe riesgo de caídas al interior de la zanja, tanto por parte de operarios como de transeúntes así como riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zona de trabajo por lo que se deben tomar en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Edificación las precauciones adecuadas y definir las señalizaciones a utilizar, 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, por ser superficial con tubos, éstos deberán fijarse mediante grapas separadas, como máximo, un metro.

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

La canalización principal discurrirá por el patinillo a tal efecto y los tubos se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

El patinillo dispondrá de elementos cortafuegos a la altura de las plantas 2ª y 5ª.

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 o locales en planta y en el registro principal de telefonía se adjuntará fotocopia de la asignación realizada en proyecto a cada uno de los pares del cable de la red de distribución y se numerarán los pares del regletero de salida de acuerdo con la citada asignación.

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

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

2.1.H.b.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 en los instalados en los rellanos de las plantas no siendo necesaria la misma en los registros secundarios de cambio de dirección. Estas llaves serán transmitidas por el Promotor a la propiedad del inmueble, 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.

No se instalan en este proyecto.

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.

Los Registros de enlace asociados a los puntos de entrada al inmueble se situarán junto a los pasamuros y desde ellos partirán las canalizaciones de enlace inferior y superior.

3.1.H.b.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 los planos de planta, concretamente en los planos de sotano , cubierta y castilletes.

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 RITI.

La instalación en el RITI 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 RITI, 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 en caso de discrepancia el redactor del proyecto o el Director de obra decidirá la ubicación y espacio a ocupar.

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

4.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.

2.1.H.c) Cortafuegos

Ver apartado 2.1.H.b)2.ii.

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

2.1.H.d.1) Conexiones a tierra.

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

- Equipos instalados en los RITs

- 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 10 Ω respecto de la tierra lejana.

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

2.1.H.d.2) Conexión a tierra de los RIT's.

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

2.1.H.d.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, el mástil, y la torreta, deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible con cable de, al menos, 25 mm² de sección.

2.1.H.d.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.

2.1.H.e) Instalación de equipos y precauciones a tomar.

2.1.H.e.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

2.1.H.e.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.

2.1.H.e.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.

2.1.H.e.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).

2.1.H.e.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, local 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.

2.2.CONDICIONES GENERALES.

2.2.A. Reglamento de ICT y Normas Anexas.

Las instalaciones de ICT deberán respetar la propia normativa tal como se especifica en el objeto de este proyecto, así como aquellos requisitos legales pudiesen quedar establecidos en las normas anexas se relacionan a continuación.

En relación a las telecomunicaciones:

LEY 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones

REAL DECRETO 805/2014, de 19 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del Dividendo Digital.

NORMAS UNE 133100

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 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).

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.

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.

En relación a la edificación y el resto de instalaciones:

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

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

LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

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.

En relación al mantenimiento del edificio, 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.

2.2.B. Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.

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

2.2.C. Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.

2.2.C.a Tierra local.

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

En el caso de que 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 mm² 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.

2.2.C.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.

2.2.C.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.

2.2.C.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.

2.2.D. Secreto de las comunicaciones.

El Artículo 39 de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, 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.

2.2.E. Normativa sobre Gestión de Residuos.

LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados .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.

2.2.F. Normativa 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.

2.2.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.

2.2.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 Sevilla, a XX de XX de
2017 Fdo: David Aljaro Gómez

ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

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.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A TENER EN CUENTA EN LOS PROYECTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.

La ejecución de un Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones en el Interior de los edificios (ICT), tiene dos partes claramente diferenciadas que se realizan en dos momentos diferentes de la construcción:

1) INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES, que normalmente se realiza durante la fase de CERRAMIENTO Y ALBAÑILERÍA DE LA OBRA.

2) INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CAPTACIÓN, LOS EQUIPOS DE CABECERA, Y EL TENDIDO Y CONEXIONADO DE LOS CABLES Y REGLETAS QUE CONSTITUYEN LAS DIFERENTES REDES, que normalmente se realiza durante la fase de INSTALACIONES DE LA OBRA.

Se describen a continuación estas actividades.

1) INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES.

Esta infraestructura se puede subdividir en dos partes, una que se realiza en exterior del edificio y otra que se realiza en el interior del edificio.

Normalmente se realizan durante la fase de CERRAMIENTO Y ALBAÑILERÍA DE LA OBRA.

A continuación se detallan estas dos partes y los trabajos que conllevan.

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

La infraestructura en el exterior del edificio está constituida por:

Dos arquetas que se instalan en el exterior del edificio.

Los trabajos que comportan la instalación de la arqueta, y la canalización externa, consisten en:

Excavación del hueco para la colocación de la arqueta.

Excavación de zanja para la colocación de la canalización.

Instalación de la arqueta y cerrado del hueco.

Instalación de la canalización, confección del prisma que la contiene y cerrado del mismo.

Reposición del pavimento.

Pueden ser realizados con medios manuales.

1.2) Instalación de la infraestructura en el interior del edificio.

La infraestructura en el interior del edificio está constituida por:

Cuatro Recintos de Infraestructuras de Telecomunicación Modulares en el interior del edificio.

Una red de tubos que unen el Registro de Enlace Inferior con los Recintos.

Una red de tubos que une los Recintos entre sí, discurriendo por la vertical de la escalera, con interrupción en los rellanos de los pisos, donde se instalan los Registros secundarios.

Una red de tubos que parten de los Registros secundarios de los rellanos y discurren por éstos hasta los Registros de terminación de Red, situados a la entrada de cada vivienda.

Una red de tubos que parte de los Registros de terminación de Red situados a la entrada de cada vivienda, y discurren por el interior de las mismas hasta puntos concretos de diversas estancias.

Los trabajos que comportan consisten en:

Tendido de tubos de canalización y su fijación.
Realización de rozas para conductos y registros.
Colocación de los diversos registros.

2) INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CAPTACIÓN, LOS EQUIPOS DE CABECERA, Y EL TENDIDO Y CONEXIONADO DE LOS CABLES Y REGLETAS QUE CONSTITUYEN LAS DIFERENTES REDES.

Normalmente se realiza durante la fase de INSTALACIONES.

Se pueden considerar cuatro partes diferenciadas:

- La instalación en la cubierta de los elementos captadores de señal y sus soportes (antenas y mástiles).
- La instalación eléctrica en el interior de los Recintos consistente en, un cuadro de protección, enchufes y alumbrado.
- El montaje de los equipos de cabecera y de los Registros Principales de los diferentes servicios en los Recintos.
- El tendido de los diferentes cables de conexión a través de los tubos y registros y el conexionado de los mismos.

A continuación se detallan estas cuatro partes y los trabajos que conllevan.

2.1) Instalación de los elementos de captación

Los trabajos a realizar para la instalación de los elementos de captación se realizan en la cubierta de los edificios que es inclinada

Serán los siguientes:

Colocación de base de mástil.
Colocación de antena sobre el mástil.
Conexión de cable coaxial a la antena.
Conexión a tierra del conjunto sistema de captación-elementos de soporte.

Las instalaciones antes descritas deben ser mantenidas periódicamente, ser complementadas con otras similares o incluso sustituidas.

Dado que estos trabajos se realizarán después de finalizada la obra y terminado el edificio, las medidas de protección que se hayan definido como necesarias para la realización de los trabajos de instalación serán también necesarios durante estos trabajos de mantenimiento.

Por ello en el estudio de Seguridad y Salud o en el Estudio Básico de Seguridad y Salud de la obra de edificación, se definirán dichas protecciones como permanentes, definiendo, igualmente las medidas de conservación de las mismas para garantizar su eficacia a lo largo del tiempo.

2.2) Instalaciones eléctricas en los Recintos y conexión de cables y regletas.

La instalación eléctrica en los Recintos consiste en:

Canalización directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta el cuadro de protección de cada Recinto.
Instalación en cada Recinto del cuadro de protección con las protecciones correspondientes.

Montaje en el interior del cuadro de protección de los interruptores magnetotérmicos y diferenciales.
Instalación de las bases de toma de corriente.
Instalación de alumbrado normal y de emergencia.
Red de alimentación de los equipos que lo requieran.

Se manejan tensiones máximas de 220 V-50 Hz para alimentación del equipamiento.

2.3) Instalación de los equipos de cabecera y de los Registros Principales.

La instalación de los equipos de cabecera, y los Registros principales, consiste en la fijación a la pared de un chasis para el montaje en el mismo de amplificadores y otros elementos de pequeño tamaño y peso (así como manguitos, regletas, etc.) mediante tornillos, y la conexión eléctrica a una base de corriente.

2.4) Tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

Consiste en:

Pelado de cables coaxiales y cables eléctricos.
Conexión de los mismos a bases u otros elementos de conexión mediante atornilladores.
Utilización esporádica de soldadores eléctricos.
Todas ellas se realizan en el interior del edificio (salvo el cable coaxial de conexión a las antenas).

ANEXO SOBRE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1- 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	0,9695	0,87
	Tierra Sobrante de relleno	170504	1200	1,2395	1,48
	Tubos PVC	170903	750	0,00055	0,04
TOTAL RESIDUO GENERADO CONSTRUCCIÓN ARQUETA Y PRISMA CÓDIGO 170107				0,9695	0,87
TOTAL RESIDUO GENERADO CONSTRUCCIÓN ARQUETA Y PRISMA CÓDIGO 170504				1,2395	1,49
TOTAL RESIDUO GENERADO CONSTRUCCIÓN ARQUETA Y PRISMA CÓDIGO 170903				0,00055	0,04
TOTAL RESIDUO GENERADO PARA ELIMINACIÓN EN VERTEDERO				2,10955	2,40

2- 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.

3- 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.

El resto de los residuos, hormigón y tubos no serán reutilizados por lo que se procederá al traslado al vertedero.

4- 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.

5- 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.

6- 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.

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

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

1 Viaje de camión con capacidad de carga de 3,5 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)

3. PRESUPUESTO.

3.1.- Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión

Partida 1.1.- RED DE RTV

Partida 1.1.1.- CAPTACIÓN DE SEÑALES 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 y torreta autoestable galvanizadas de 3 m, mástil de tubo de acero galvanizado, incluso anclajes, cable coaxial y conductor de tierra de 25 mm ² hasta toma de tierra del edificio.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
2	Antena FM	18,40 €	36,80€
2	Antena VHF DAB	19,20 €	38,40 €
2	Antenas UHF B-IV y V (C21 a 60)	59,80 €	119,6€
2	Mástil 3 m.	25,65 €	51,30 €
2	Torreta autoestable de 3 m.	121,24 €	242,80 €
2	Base para torreta.	16,70 €	33,40 €
25	Mt. Cable coaxial tipo C1	0,75 €	18,75€
2	Pequeño material (Tornillos, tuercas, grapas, cinta aislante y en general material de sujeción)	14,00 €	28,00 €
100	Mts. Cable tierra 25 mm ² .	2,00 €	200,00
2	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 €	257,00€
Total 1.1.1.:			1026.05€

Partida 1.1.2.- CABECERA RTV

Partida 1.1.2.- CABECERA RTV			
	Equipo de cabecera formado por 12 amplificadores monocanales UHF, un amplificador FM, uno de grupo VHF y dos fuentes de alimentación y mezcladores de señal, debidamente instalado, ecualizado y ajustados los niveles de señal de salida.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
2	Amp. monocanal para FM	52,85 €	105,7€
22	Amp, monocanal para UHF (C22, C37, C33, C38, C41, C44, C48, C52, C54, C56, C57)	73,75 €	1618 €
2	Amp, de grupo para DAB (C8 a C11)	62,65 €	125,3€
4	Fuente de Alimentación, 750 mA,	78,85 €	315€
2	Distribuidor 2 salidas	6,35 €	12,7
4	Mezclador TIPO 1 para la mezcla con TVSAT,	3,40 €	13,6 €
4	Chasis soporte para monocanales y fuente,	13,85 €	55,4 €
36	Puentes de interconexión	2,70 €	99,36 €
8	Cargas adaptadoras	0,80 €	6,4 €
2	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 €	105,60 €
Total 1,1,2:			2457,56€

Partida 1,1,3,- RED DE DISTRIBUCIÓN DE RTV

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	Red doble de distribución de señal transparente, 5-2.150 MHz, compuesta por cable coaxial, tipo C1 y derivadores 2A, 4B y		
68	Derivadores (2A, 4B, 6C)	13,95 €	948,60€
258	Mt. cable tipo C1(aprox)	0,75 €	193,5€
28	Resistencia adaptadora 75 ohmios.	0,06 €	1,68 €
2	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,60 €	1,20€
2	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	154,20 €	308,4 €
2	Amplificadores intermedios con Ganancia 10 dB	65,80€	131,6€
Total 1.1.3:			1584,98€

Partida 1.1.4.- RED DE DISPERSIÓN DE RTV

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
5150	Mts. Cable tipo C1, desde RS a RTR(aprox)	0,55 €	2832,50€
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,57 €	0,57 €
2	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 y locales.	411,20 €	822,40 €
Total 1.1.4:			3655,47€

Partida 1.2.- RED DE CABLE TRENZADO

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

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	Instalación de cables de 4 pares trenzados 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.		
30112	Mts. Cable de 4 pares UTP	0,87 €	26197,44 €
7	Panel de conexión para 24 conectores RJ45 hembra	51,80 €	362,60 €
148	Conectores hembra RJ 45	6,00 €	888,00 €
6	Ud. Grapas de sujeción cable en RITI y en RS	57,00 €	342,00 €
2	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 €	1980 €
Total 1.2.1.:			29770,04€

Partida 1.3.- RED DE CABLE COAXIAL

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

	Instalación de Cables Coaxiales 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
250	Mts. Cable coaxial(aprox)	1,20 €	300,00 €
123	Conectores tipo F macho en extremo cable de red de distribución	0,50 €	61,50 €
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 €	620,00 €
Total 1.3.1.:			981,50€

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 conexionados.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
3456	Mts. Cable de dos FO monomodo	1,20 €	475,20 €
33	Cajas de segregación en registro secundario para contener las fibras ópticas de reserva.	25,20 €	151,20 €
7	Panel de conexión para 24 conexiones dobles con sus acopladores SC/APC	120,00 €	120,00 €
129	Conector SC/APC	2,64 €	95,04 €
1	Tendido y conexionado 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 €	750,00 €
Total 1.4.1.:			6909,36€

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

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	126,81 €	253,68 €
2	Pequeño material (tirafondos, tacos, etc.)	1,26 €	2,52 €
2	Instalación de Registro principal de RTV en RITS.	12,85 €	25,70 €
Total 1.5.1.1.1.:			281,84 €

Partida 1.5.1.1.2.- ANCLAJE BASES SISTEMAS DE CAPTACION RTV

Partida 1.5.1.1.2.- ANCLAJE BASES SISTEMAS DE CAPTACION RTV			
	Bases de antena parabólica debidamente instaladas en puntos señalados en cubierta del edificio		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
4	Base de antena parabólica compuesta por placa metálica de 250x250x2 mm y cuatro zarpas varilla M16.	77,83 €	311,32 €
2	Material de sujeción (ferralla y tornillería)	12,83 €	25,66 €
2	Instalación de base de parábola en cubierta del edificio.	25,70 €	51,40 €
Total 1.5.1.1.2.:			388,38 €

Partida 1.5.1.1.3.- CANALIZACIÓN DE ENLACE SUPERIOR

Partida 1.5.1.1.3.- CANALIZACIÓN DE ENLACE SUPERIOR			
	Canalización externa y de enlace superior, compuesta de 2 tubos de 40 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía, uniendo base de antenas con RITS, debidamente instalado con doblado de tubos en su parte externa para evitar la entrada de aguas.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
6	Mts. de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido de 40 mm. de diámetro, norma UNE50086, incluido pasamuro en cubierta, con hilo guía.	1,34 €	8,04 €
2	Registro de Enlace (36 x 36 x 12), según normativa	68,00 €	136 €
2	Caja de Grapas para fijación en techo tramo comunitario	7,00 €	14,00 €
2	Instalación de conductos correspondientes a la canalización de enlace superior discurriendo entre RITS y salida a cubierta del edificio. Grapeado por techo comunitario en prisma de 1 x 2.	25,70 €	51,40 €
Total 1.5.1.1.3.:			209,40 €

Partida 1.5.1.2.- INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE OPERADORES

Partida 1.5.1.2.1.- ARQUETA DE ENTRADA

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
	Arqueta de entrada de 400x400x600 cm de hormigón con cerco y		
2	Arqueta de entrada de 400x400x600 mm de hormigón con cerco y tapa de Fundición Ductil	294,18 €	588,36 €
2	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 m3, retirada de tierra y colocación de relleno	154,20 €	308,40 €
Total 1.5.1.2.1.:			896.76 €

Partida 1.5.1.2.2.- CANALIZACIÓN EXTERNA Y REGISTRO DE ENLACE INFERIOR

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
	Canalización externa enterrada, estaría 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		
0	M3 de hormigón de relleno H-50 T/Max 18-20 mm	57,00 €	0 €
0	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido diámetro 63, norma UNE 50086 con hilo guía.	1,90 €	0 €
1	Registro de Enlace 450 x 450 x 120 mm, según normativa, en parte interior muro de fachada	74,57 €	74,57 €
25	Separadores de tubos diámetro 63 mm..	1,20 €	30,00 € €
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	77,10€	77,10 €
Total 1.5.1.2.2.:			181.67€

**No hay canalización externa en esta edificación, pese a ello se dejan indicados los precios por si fuera necesario en el futuro.

Partida 1.5.1.2.3.- CANALIZACIÓN DE ENLACE INFERIOR

	Canalización de enlace inferior, compuesta de 4 tubos de 40 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa , uniendo RE y RITI debidamente instalado con grapas en techo planta sótano, con hilo guía.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
50	Mts. canalización de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido, diámetro 40 mm. norma UNE 50086, con hilo guía.	1,34 €	67,00 €
1	Caja de grapas para fijación de canalización en techo	7,00 €	7,00 €
1	Instalación de conductos correspondientes a la canalización de enlace inferior entre Registro de enlace inferior y RITI. Grapeado por techo zona planta baja.	154,20 €	154,20 €
Total 1.5.1.2.3.:			228,20 €

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.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
2	Armario conforme a la norma UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208	120,80 €	241,60 €
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 DE CABLE DE FO

	Registro principal para alojar los paneles de conexión de la red de cable de FO del inmueble debidamente instalado.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
2	Armario conforme a la norma UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208	120,80 €	241,60 €
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 DE 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.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
2	Armario conforme a la norma UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208	120,80 €	241,60 €
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 tubos de 50 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía los de reserva, desde RITI a RITS, con interrupción en los registros de planta, alojados en patinillo de columna montante, debidamente instalada.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
500	Mts. de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido de 50 mm. de diámetro, norma UNE50086.	1,58 €	790 €
20	Ud. 2 bastidores soporte de tubos.	7,21 €	144,2 €
40	Caja registro secundario 45 x 45 x 15 cm.	133,26 €	5333,98 €
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.:			6370,98 €

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.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
2000	Mts. de tubo de 25 mm de material plástico no propagador de la llama, rígido, norma UNE50086.(aprox)	0,66 €	1320 €
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.:			1666,50€

Partida 1.5.3.- RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

	Recintos ignífugos para instalaciones de telecomunicación, según normativa, debidamente equipados e instalados.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
1	Recinto de 2000x2000x500 mm (RITI)	874,74 €	874,74 €
1	Recinto de 2000x2300x1500 mm (RITI)	910,74 €	910,74 €
1	Recinto de 2000x2000x500 mm apantallado (RITS)	912,27 €	912,27 €
1	Recinto adaptado a la habitación	912,27 €	912,27 €
1	Instalación de Recintos de Instalación de Telecomunicación modulares en espacios comunes habilitados a tal efecto.	51,40 €	51,40 €
Total 1.5.3.:			3661,42 €

Capítulo 1.- Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión	
Partida 1.1.- RED DE RTV	8724.06 €
Partida 1.2.- RED DE CABLE TRENZADO	29770.04 €
Partida 1.3.- RED DE CABLE COAXIAL	981,50 €
Partida 1.4.- RED DE FIBRA ÓPTICA	6909,35 €
Partida 1.5.- INFRAESTRUCTURAS	14613.73 €
TOTAL CAPITULO 1:	60998.68 €

3.2.- Infraestructura y Redes Interiores de Usuario

Partida 2.1.- RED INTERIOR RTV

Partida 2.1.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO RTV

Partida 2.1.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO RTV			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para los servicios de Radio y Televisión tanto terrenal como de satélite, incluido repartidores, instalado y debidamente conexionado.		
123	PAU RTV con conector tipo F a su entrada.	6,30 €	774,9 €
118	Distribuidor con 5 salidas transparentes en 5-2.150 MHz.	9,95 €	1174.1 €
4	Distribuidor con 4 salidas transparentes en 5-2.150 MHz.	9,20 €	36.80€
7	Distribuidor con 4 salidas transparentes en 5-2.150 MHz.	9,50 €	66.85€
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,60 €	0,60 €
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.:			2207.45 €

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

Partida 2.1.2.- TOMA DE USUARIO Y RED DE USUARIO DE RTV			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	Red interior de usuario para el servicio de RTV compuesta por 5 bases de acceso terminal (toma) en cada vivienda tipo B0 y cable coaxial, tipo C1, debidamente instalado y conexionado.		
606	Tomas de RTV, transparentes 5-2.150 MHz.	7,30 €	4453,00 €
606	Embellecedor TV-FM/FI.	0,70 €	427,00 €
606	Conector tipo F.	0,50 €	305,00 €
5130	Mt. cable coaxial tipo C1, desde RTR a toma.	0,75 €	348,75 €
6	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 €	11719.2 €
Total 2.1.2.:			17252,95 €

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.			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
123	Roseta de terminación de red.	6,83 €	840,09 €
123	Conector RJ45 hembra.	6,00 €	738,00 €
123	Multiplexores pasivos de 5 salidas.	5,40 €	664,2 €
123	Latiguillos cat. 6	10,50 €	1291,50 €
3	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,42 €	1.26 €
6	Instalación y conexiados de roseta de terminación de red de cable de pares trenzados.	350,33 €	2101.98 €
Total 2.2.1.:			5637.03 €

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.			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
852	Toma RJ45 con embellecedor.	8,50 €	7242,00 €
852	Conectores macho RJ45 en RTR.	6,23 €	5307,96 €
6642	Mts. cable de cobre de 4 pares UTP categoría 6, libre de halógenos desde RTR a toma de usuario.	0,70 €	4649,40 €
6	Ud. Material de sujeción.	0,14 €	0,84 €
6	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 €	8558.1 €
Total 2.2.2.:			25751.89 €

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.			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
246	Toma coaxial con embellecedor.	8,20 €	2017,20 €
246	Conector tipo F macho, salida de distribuidor.	0,50 €	123,00 €
1506	Mts. cable coaxial libre de halógenos desde RTR a toma.	0,70 €	1504,20 €
6	Ud. Material de sujeción.	0,14 €	0,84 €
6	Tendido de cableado horizontal desde Registro de Terminación de Red hasta cada una de las tomas de usuario en el interior de las viviendas.	525,50€	3153 €
Total 2.3.2.:			6798.24 €

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.			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
123	Distribuidores de dos salidas.	6,90 €	848,70 €
123	Conector tipo F macho, entrada a distribuidor.	0,50 €	61,50 €
123	Resistencias 75 ohmios tipo F en distribuidor.	0,40 €	49,20 €
6	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,42 €	2.52 €
6	Instalación y conexionado de distribuidor de dos salidas.	120,00 €	720,00 €
Total 2.3.1:			1681,92€

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.			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
123	Roseta de terminación de red con dos acopladores.	15,00 €	1845,00 €
246	Conector SC/APC	2,64 €	649,44 €
6	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,42 €	2.52 €
6	Instalación y conexionado de roseta de terminación de red de fibra óptica.	385,50 €	2313€
Total 2.4.1:			4809.96€

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			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
30112	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro.	0,33 €	9936,96 €
606	Cajas registro de toma (64x64x42) mm. Para RTV	0,54 €	3564 €
852	Cajas registro de toma (64x64x42) mm. Para Par Trenzado	0,54 €	327,24 €
246	Cajas registro de toma (64x64x42) mm. Ara Coaxial	0,54 €	460,08 €
123	Cajas Registros de Toma configurable (64x64x42) mm.	0,54 €	132.84 €
2	Cajas de Registro + Amplificador RTV	48,50€	97,00€
123	Cajas Registro de Terminación de red de 500x600x80 mm	40,26 €	4951,998 €
6	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 y par trenzado 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 €	7401,60 €
6	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 €	616.8 €
6	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 €	1980 €
Total 2.5.1.:			29468.51€

Capítulo 2.- Infraestructura y Redes Interiores de Usuario	
Partida 2.1.- RED INTERIOR RTV	19460.4 €
Partida 2.2.- RED INTERIOR CABLE TRENZADO	38187.16€
Partida 2.3.- RED INTERIOR CABLE COAXIAL	1681,92€
Partida 2.4.- PUNTO DE TERMINACIÓN DE RED DE FO	4809.96€
Partida 2.5.- INFRAESTRUCTURAS	29468.51€
TOTAL CAPÍTULO 2:	93607.95 €

3.3.-RESUMEN PRESUPUESTO

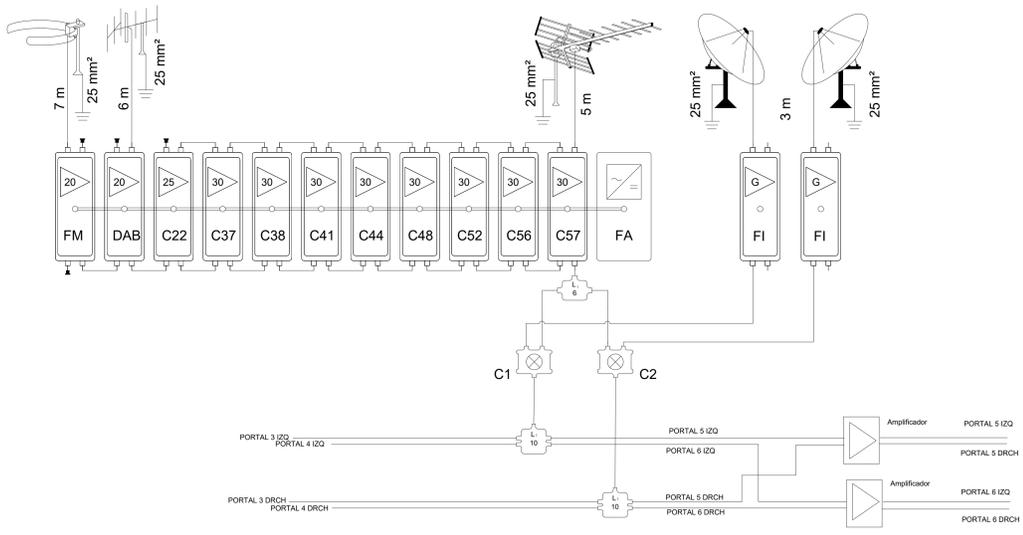
TOTAL CAPÍTULO 1: Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión	60.998,68 €
TOTAL CAPÍTULO 2: Infraestructuras y redes interiores de usuario	93.607,51 €
TOTAL PROYECTO	154.606,63€
COSTE PROMEDIADO POR VIVIENDA	1.256,96 €

4. PLANOS

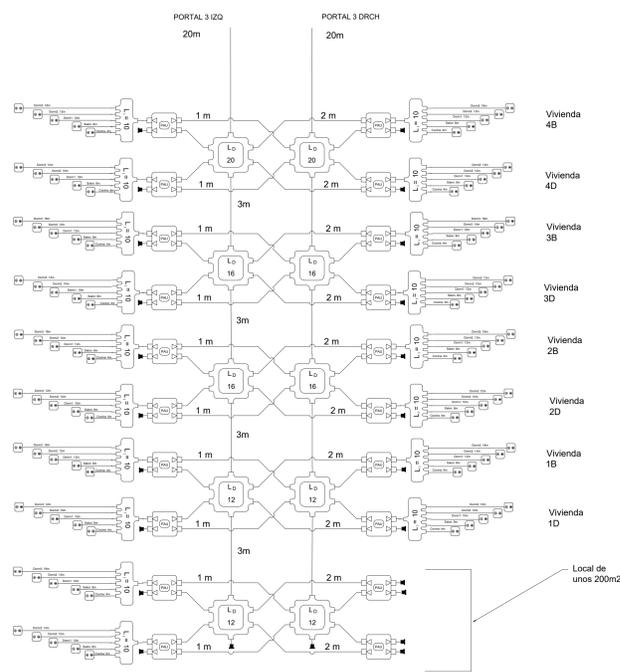
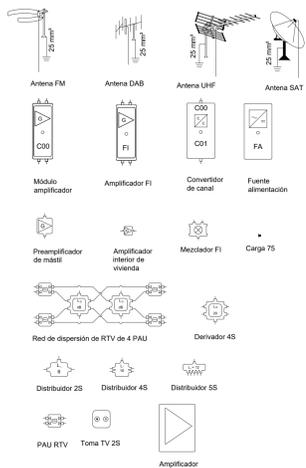
En esta sección aparecerán los planos de que se han ido estudiando a lo largo del proyecto. Con el fin de esclarecer y completar todo lo posible el estudio de dicha instalación. Los planos que se incluyen a continuación son pdf y tienen gran cantidad de detalle.

Serán un total de 15 planos que vendrán contenidos de la siguiente forma:

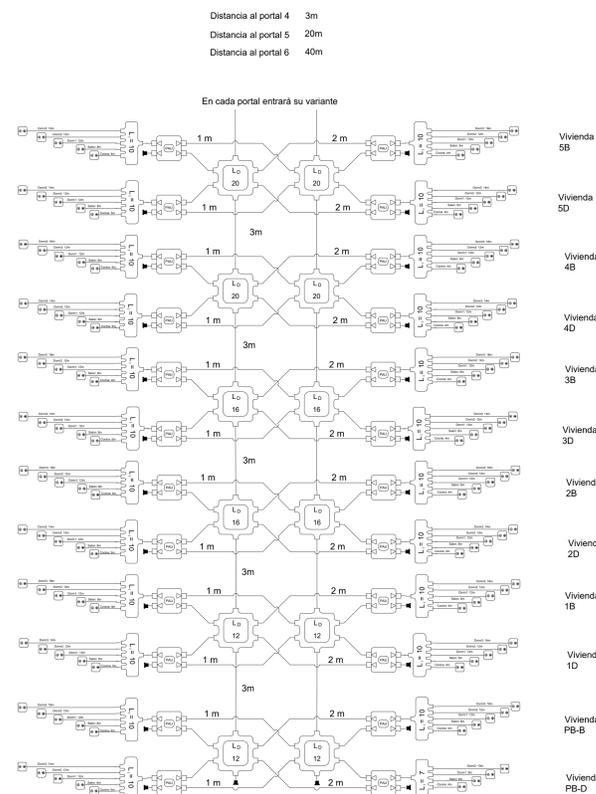
- Plano Rtv 1.1 : Número 1.
- Plano Rtv 1.2: Número 2.
- Plano Fibra óptica 1.1: Número 3
- Plano Fibra óptica 1.1 : Número 4
- Plano Par Trenzado 1.1 : Número 5.
- Plano Par Trenzado 1.2: Número 6.
- Plano Cable coaxial 1.1 : Numero 7
- Plano Cable coaxial 1.1 : Numero 8
- Plano sótano: Número 9.
- Plano planta baja: Número 10.
- Plano plantas 1 a 4: Número 11.
- Plano planta 5: Número 12.
- Plano Castillete: Número 13.
- Plano Cubierta: Número 14.
- Plano RTR : Número 15



LEYENDA



PORTAL 3

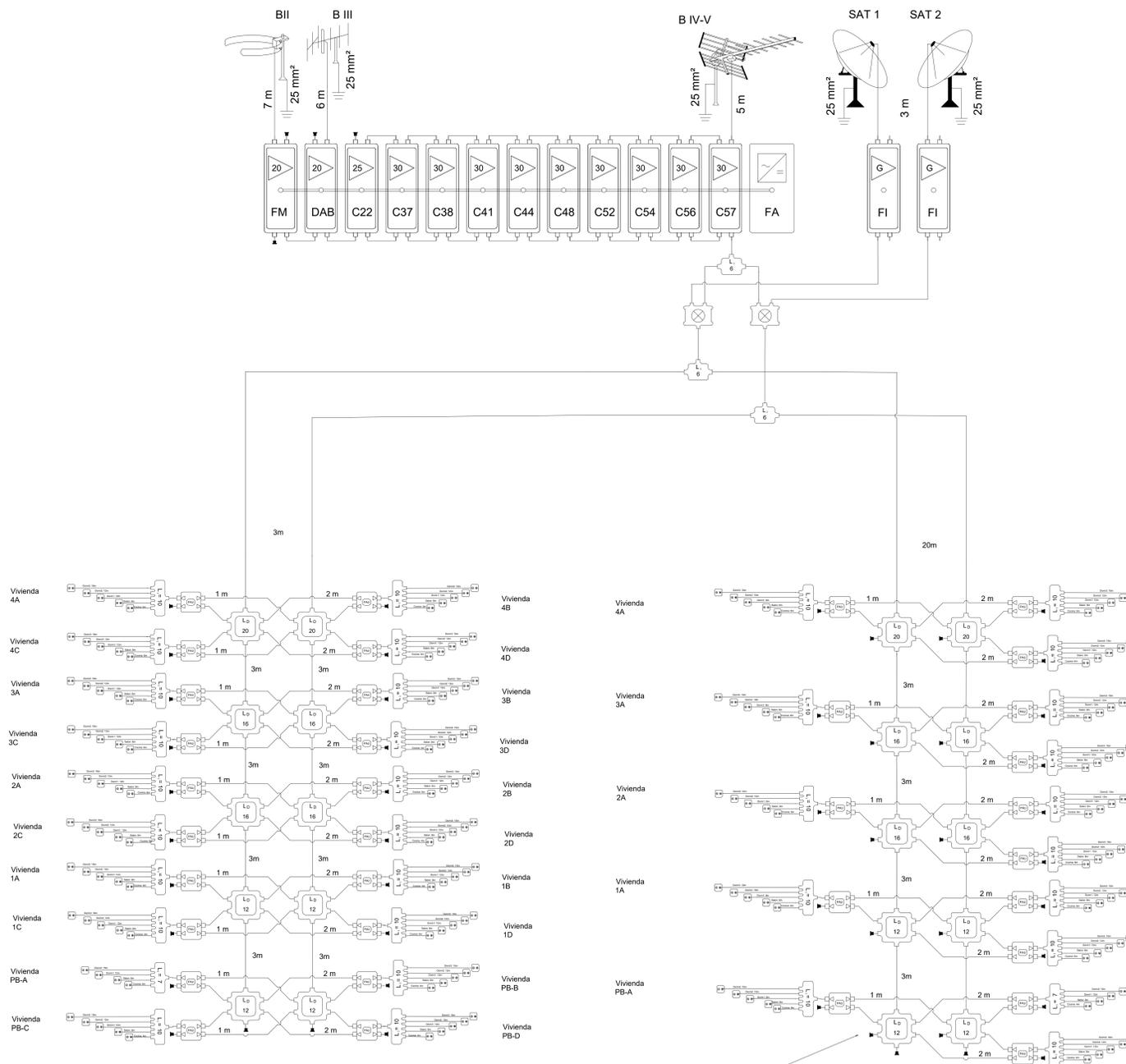


PORTAL 4,5,6

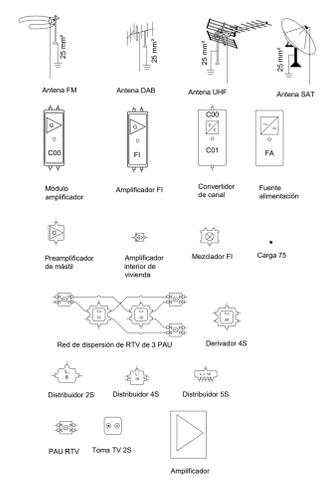
ESTAS DOS CASA NO ESTAN EN EL PORTAL 4

		Atenuación
Derivador tipo C	Derivación	20 dB
	Paso	1 dB
Derivador tipo B	Derivación	16 dB
	Paso	1,6 dB
Derivador tipo A	Derivación	12 dB
	Paso	2 dB
Distribuidor 2S		5 dB
Distribuidor 4S		7 dB
Distribuidor 5S		10 dB
Toma		2 dB
Mezclador tipo 1		4 dB
Cable a 15Mhz (m)		0,035 dB
Cable a 790Mhz(m)		0,12 dB

ingeniero de telecomunicacion DAVID ALJARO GOMEZ	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA	FECHA MAR. 15
COL. Nº-	CALLE	
Aclaraciones: Esta red esta muy detallada en la memoria. Para cualquier consulta dirijase a ella.	Promotor:	
	RED RTV 1.1	NUMERO 1



LEYENDA



PORTAL 1

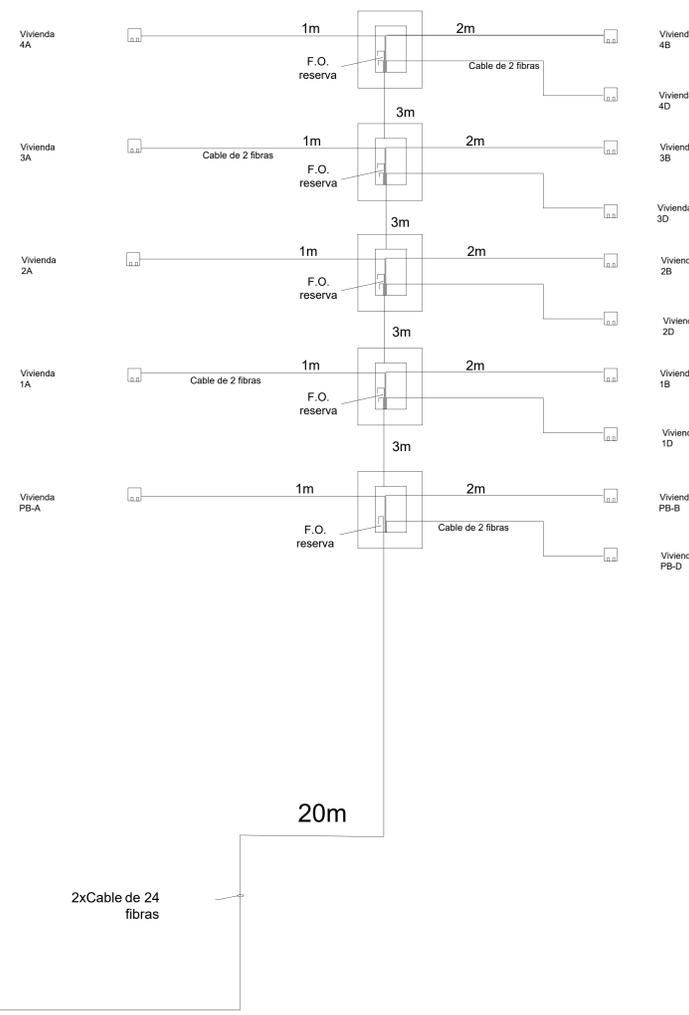
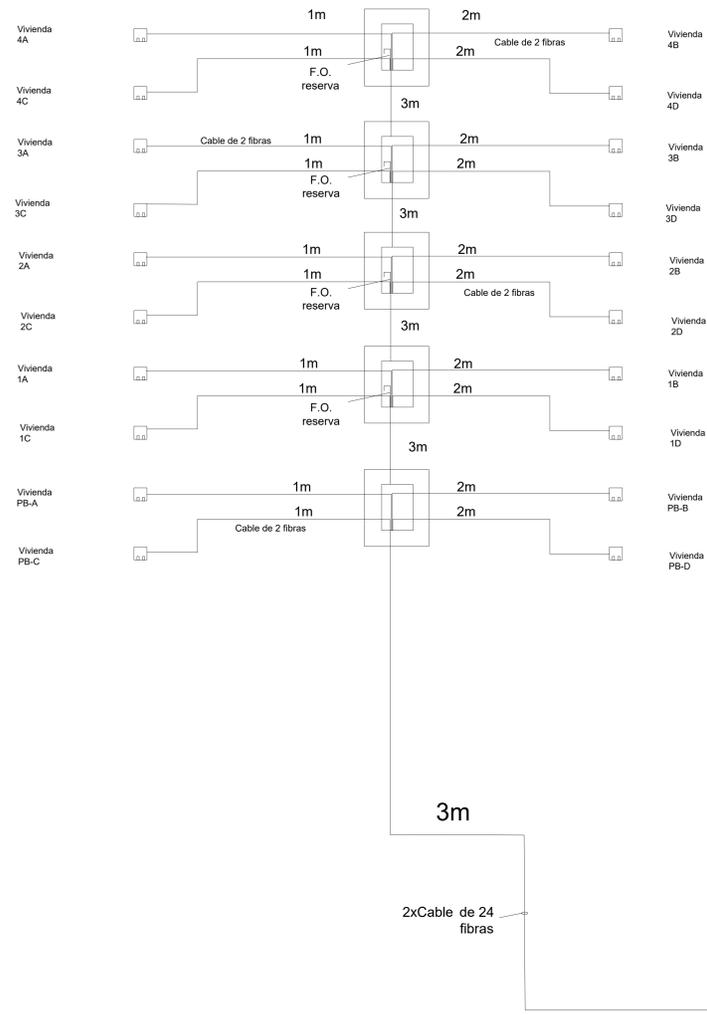
PORTAL 2

		Atenuación
Derivador tipo C	Derivación	20 dB
	Paso	1 dB
Derivador tipo B	Derivación	16 dB
		1,6 dB
Derivador tipo A	Derivación	12 dB
	Paso	2 dB
Distribuidor 2S		5 dB
Distribuidor 4S		7 dB
Distribuidor 5S		10 dB
Toma		2 dB
Mezclador tipo 1		4 dB
Cable a 15Mhz (m)		0,035 dB
Cable a 790Mhz(m)		0,12 dB

ingeniero de telecomunicacion DAVID ALJARO GOMEZ	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA	FECHA MAR. 15
COL. Nº-	CALLE	
Aclaraciones: Esta red esta muy detallada en la memoria. Para cualquier consulta dirijase a ella.	Promotor:	
	RED RTV 1.2	NUMERO 2

PORTAL 1

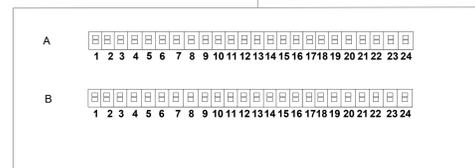
PORTAL 2



LEYENDA

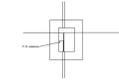
PANEL A			
CONECTOR	PORTAL 1	PLANTA BAJA	VIVIENDA
CONECTOR 1		PLANTA BAJA	VIVIENDA A
CONECTOR 2		PLANTA BAJA	VIVIENDA B
CONECTOR 3		PLANTA BAJA	VIVIENDA C
CONECTOR 4		PLANTA BAJA	VIVIENDA D
CONECTOR 5		PLANTA 1	VIVIENDA A
CONECTOR 6		PLANTA 1	VIVIENDA B
CONECTOR 7		PLANTA 1	VIVIENDA C
CONECTOR 8		PLANTA 1	VIVIENDA D
CONECTOR 9		PLANTA 2	VIVIENDA A
CONECTOR 10		PLANTA 2	VIVIENDA B
CONECTOR 11		PLANTA 2	VIVIENDA C
CONECTOR 12		PLANTA 2	VIVIENDA D
CONECTOR 13		PLANTA 3	VIVIENDA A
CONECTOR 14		PLANTA 3	VIVIENDA B
CONECTOR 15		PLANTA 3	VIVIENDA C
CONECTOR 16		PLANTA 3	VIVIENDA D
CONECTOR 17		PLANTA 4	VIVIENDA A
CONECTOR 18		PLANTA 4	VIVIENDA B
CONECTOR 19		PLANTA 4	VIVIENDA C
CONECTOR 20		PLANTA 4	VIVIENDA D
CONECTOR 21		RESERVA	
CONECTOR 22		RESERVA	
CONECTOR 23		RESERVA	
CONECTOR 24		RESERVA	

PANEL B			
CONECTOR	PORTAL 2	PLANTA BAJA	VIVIENDA
CONECTOR 1		PLANTA BAJA	VIVIENDA A
CONECTOR 2		PLANTA BAJA	VIVIENDA B
CONECTOR 3		PLANTA BAJA	VIVIENDA D
CONECTOR 4		PLANTA 1	VIVIENDA A
CONECTOR 5		PLANTA 1	VIVIENDA B
CONECTOR 6		PLANTA 1	VIVIENDA D
CONECTOR 7		PLANTA 2	VIVIENDA A
CONECTOR 8		PLANTA 2	VIVIENDA B
CONECTOR 9		PLANTA 2	VIVIENDA D
CONECTOR 10		PLANTA 3	VIVIENDA A
CONECTOR 11		PLANTA 3	VIVIENDA B
CONECTOR 12		PLANTA 3	VIVIENDA D
CONECTOR 13		PLANTA 4	VIVIENDA A
CONECTOR 14		PLANTA 4	VIVIENDA B
CONECTOR 15		PLANTA 4	VIVIENDA D
CONECTOR 16		RESERVA	
CONECTOR 17		RESERVA	
CONECTOR 18		RESERVA	
CONECTOR 19		RESERVA	
CONECTOR 20		RESERVA	
CONECTOR 21		RESERVA	
CONECTOR 22		RESERVA	
CONECTOR 23		RESERVA	
CONECTOR 24		RESERVA	



PUNTO DE INTERCONEXION
24 CABLES DE 2 FO CON ACOPLADORES

ROSETA PARA CABLE DE 2 FO
CON ACOPLADORES



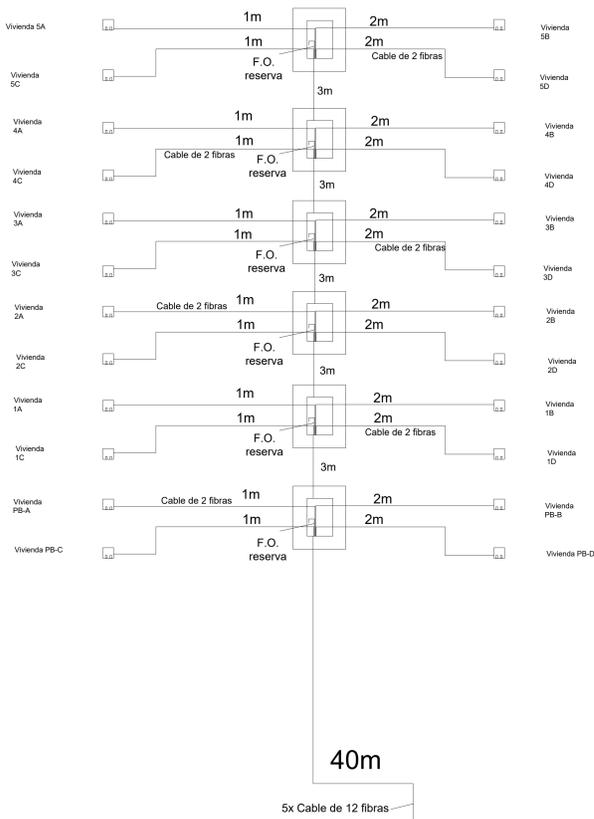
PUNTO DE DISTRIBUCIÓN DE FIBRAS



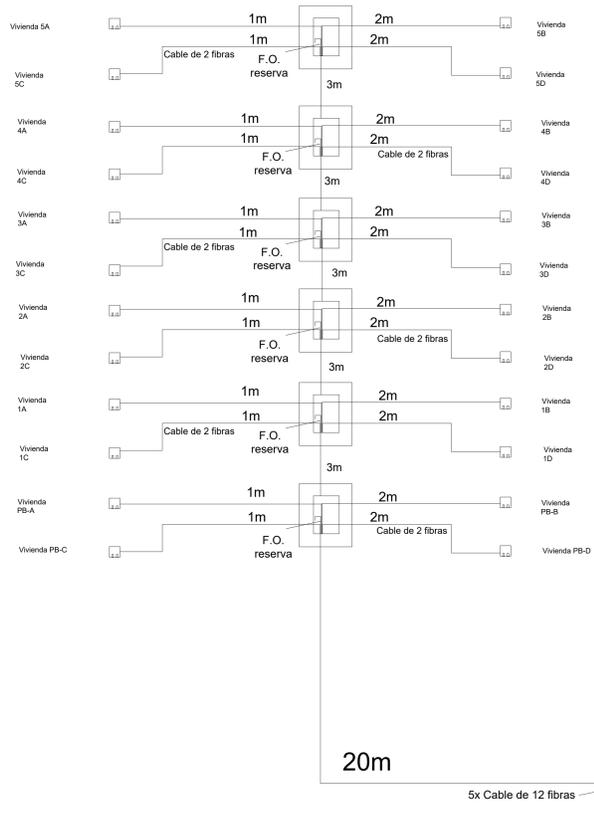
CAJA DE SEGREGACIÓN
DE FO

ingeniero de telecomunicacion	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	FECHA
DAVID ALJARO GOMEZ	EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA	MAR. 15
COL. N°-	CALLE	
Aclaraciones: Los elementos del plano no están a la misma escala para mejorar el detalle de los mismos	Promotor:	
	RED DE FIBRA OPTICA 1.1	NUMERO
		3

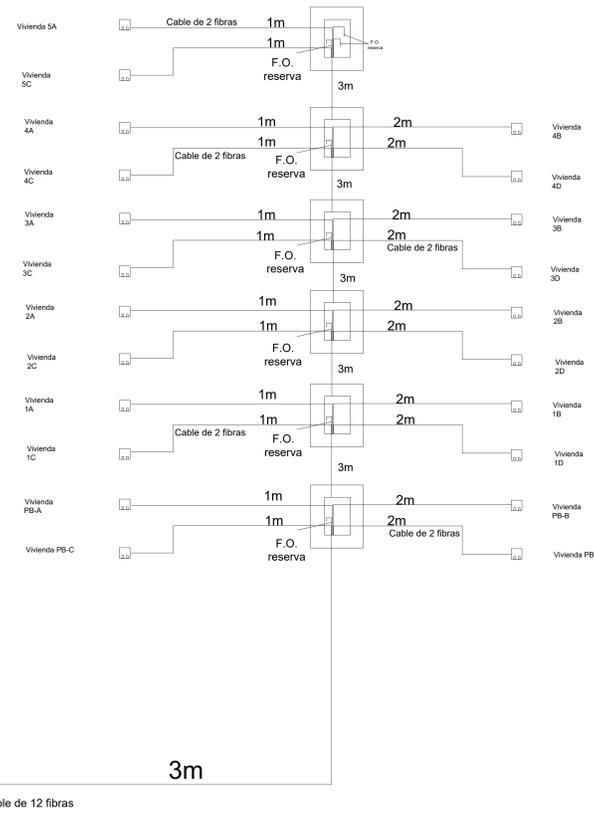
PORTAL 6



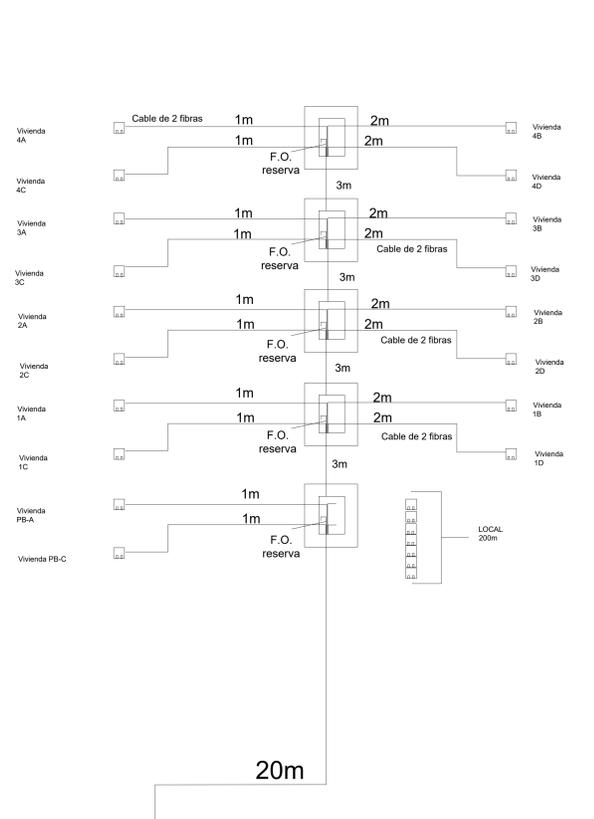
PORTAL 5



PORTAL 4



PORTAL 3

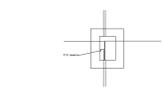


LEYENDA



PANEL DE INTERCONEXIÓN DE 24 CABLES DE 2 FO CON ACOPLADORES

ROSETA PARA CABLE DE 2 FO CON ACOPLADORES



PUNTO DE DISTRIBUCIÓN DE FIBRAS



CAJA DE SEGREGACIÓN DE FO

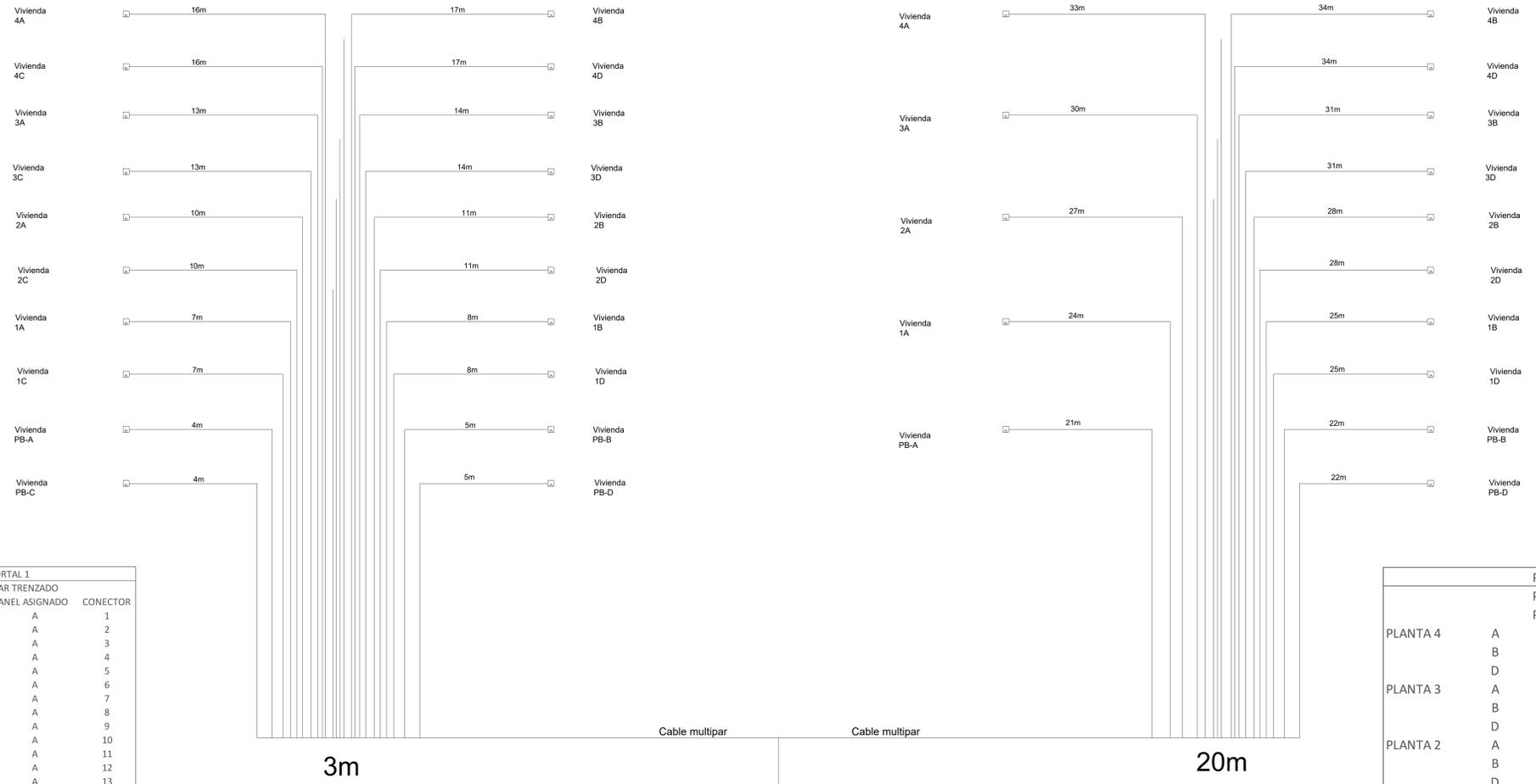
A	[Diagram of 24 fiber connections]
B	[Diagram of 24 fiber connections]
C	[Diagram of 24 fiber connections]
D	[Diagram of 24 fiber connections]
E	[Diagram of 24 fiber connections]
F	[Diagram of 24 fiber connections]

PANEL A				PANEL C				PANEL D				PANEL F				PANEL B						
CONECTOR 1	PORTAL 6	PLANTA BAJA	VIVIENDA A	CONECTOR 1	PORTAL 4	PLANTA BAJA	VIVIENDA A	CONECTOR 1	PORTAL 3	PLANTA BAJA	VIVIENDA A	CONECTOR 1	RESERVA	CONECTOR 1	PORTAL 5	PLANTA BAJA	VIVIENDA A	CONECTOR 1	PORTAL 5	PLANTA BAJA	VIVIENDA A	
CONECTOR 2		PLANTA BAJA	VIVIENDA B	CONECTOR 2		PLANTA BAJA	VIVIENDA B	CONECTOR 2		PLANTA BAJA	VIVIENDA B	CONECTOR 2	RESERVA	CONECTOR 2		PLANTA BAJA	VIVIENDA B	CONECTOR 2		PLANTA BAJA	VIVIENDA B	
CONECTOR 3		PLANTA BAJA	VIVIENDA C	CONECTOR 3		PLANTA BAJA	VIVIENDA C	CONECTOR 3		PLANTA 1	VIVIENDA C	CONECTOR 3	RESERVA	CONECTOR 3		PLANTA BAJA	VIVIENDA C	CONECTOR 3		PLANTA BAJA	VIVIENDA C	
CONECTOR 4		PLANTA BAJA	VIVIENDA D	CONECTOR 4		PLANTA BAJA	VIVIENDA D	CONECTOR 4		PLANTA 1	VIVIENDA D	CONECTOR 4	RESERVA	CONECTOR 4		PLANTA BAJA	VIVIENDA D	CONECTOR 4		PLANTA BAJA	VIVIENDA D	
CONECTOR 5		PLANTA 1	VIVIENDA A	CONECTOR 5		PLANTA 1	VIVIENDA A	CONECTOR 5		PLANTA 1	VIVIENDA A	CONECTOR 5	RESERVA	CONECTOR 5		PLANTA 1	VIVIENDA A	CONECTOR 5		PLANTA 1	VIVIENDA A	
CONECTOR 6		PLANTA 1	VIVIENDA B	CONECTOR 6		PLANTA 1	VIVIENDA B	CONECTOR 6		PLANTA 1	VIVIENDA B	CONECTOR 6	RESERVA	CONECTOR 6		PLANTA 1	VIVIENDA B	CONECTOR 6		PLANTA 1	VIVIENDA B	
CONECTOR 7		PLANTA 1	VIVIENDA C	CONECTOR 7		PLANTA 1	VIVIENDA C	CONECTOR 7		PLANTA 2	VIVIENDA C	CONECTOR 7	RESERVA	CONECTOR 7		PLANTA 1	VIVIENDA C	CONECTOR 7		PLANTA 1	VIVIENDA C	
CONECTOR 8		PLANTA 1	VIVIENDA D	CONECTOR 8		PLANTA 1	VIVIENDA D	CONECTOR 8		PLANTA 2	VIVIENDA D	CONECTOR 8	RESERVA	CONECTOR 8		PLANTA 1	VIVIENDA D	CONECTOR 8		PLANTA 1	VIVIENDA D	
CONECTOR 9		PLANTA 2	VIVIENDA A	CONECTOR 9		PLANTA 2	VIVIENDA A	CONECTOR 9		PLANTA 2	VIVIENDA A	CONECTOR 9	RESERVA	CONECTOR 9		PLANTA 2	VIVIENDA A	CONECTOR 9		PLANTA 2	VIVIENDA A	
CONECTOR 10		PLANTA 2	VIVIENDA B	CONECTOR 10		PLANTA 2	VIVIENDA B	CONECTOR 10		PLANTA 2	VIVIENDA B	CONECTOR 10	RESERVA	CONECTOR 10		PLANTA 2	VIVIENDA B	CONECTOR 10		PLANTA 2	VIVIENDA B	
CONECTOR 11		PLANTA 2	VIVIENDA C	CONECTOR 11		PLANTA 2	VIVIENDA C	CONECTOR 11		PLANTA 3	VIVIENDA C	CONECTOR 11	RESERVA	CONECTOR 11		PLANTA 2	VIVIENDA C	CONECTOR 11		PLANTA 2	VIVIENDA C	
CONECTOR 12		PLANTA 2	VIVIENDA D	CONECTOR 12		PLANTA 2	VIVIENDA D	CONECTOR 12		PLANTA 3	VIVIENDA D	CONECTOR 12	RESERVA	CONECTOR 12		PLANTA 2	VIVIENDA D	CONECTOR 12		PLANTA 2	VIVIENDA D	
CONECTOR 13		PLANTA 3	VIVIENDA A	CONECTOR 13		PLANTA 3	VIVIENDA A	CONECTOR 13		PLANTA 3	VIVIENDA A	CONECTOR 13	RESERVA	CONECTOR 13		PLANTA 3	VIVIENDA A	CONECTOR 13		PLANTA 3	VIVIENDA A	
CONECTOR 14		PLANTA 3	VIVIENDA B	CONECTOR 14		PLANTA 3	VIVIENDA B	CONECTOR 14		PLANTA 3	VIVIENDA B	CONECTOR 14	RESERVA	CONECTOR 14		PLANTA 3	VIVIENDA B	CONECTOR 14		PLANTA 3	VIVIENDA B	
CONECTOR 15		PLANTA 3	VIVIENDA C	CONECTOR 15		PLANTA 3	VIVIENDA C	CONECTOR 15		PLANTA 4	VIVIENDA C	CONECTOR 15	RESERVA	CONECTOR 15		PLANTA 3	VIVIENDA C	CONECTOR 15		PLANTA 3	VIVIENDA C	
CONECTOR 16		PLANTA 3	VIVIENDA D	CONECTOR 16		PLANTA 3	VIVIENDA D	CONECTOR 16		PLANTA 4	VIVIENDA D	CONECTOR 16	RESERVA	CONECTOR 16		PLANTA 3	VIVIENDA D	CONECTOR 16		PLANTA 3	VIVIENDA D	
CONECTOR 17		PLANTA 4	VIVIENDA A	CONECTOR 17		PLANTA 4	VIVIENDA A	CONECTOR 17		PLANTA 4	VIVIENDA A	CONECTOR 17	RESERVA	CONECTOR 17		PLANTA 4	VIVIENDA A	CONECTOR 17		PLANTA 4	VIVIENDA A	
CONECTOR 18		PLANTA 4	VIVIENDA B	CONECTOR 18		PLANTA 4	VIVIENDA B	CONECTOR 18		PLANTA 4	VIVIENDA B	CONECTOR 18	RESERVA	CONECTOR 18		PLANTA 4	VIVIENDA B	CONECTOR 18		PLANTA 4	VIVIENDA B	
CONECTOR 19		PLANTA 4	VIVIENDA C	CONECTOR 19		PLANTA 4	VIVIENDA C	CONECTOR 19		RESERVA	CONECTOR 19	RESERVA	CONECTOR 19	RESERVA	CONECTOR 19		PLANTA 4	VIVIENDA C	CONECTOR 19		PLANTA 4	VIVIENDA C
CONECTOR 20		PLANTA 4	VIVIENDA D	CONECTOR 20		PLANTA 4	VIVIENDA D	CONECTOR 20		RESERVA	CONECTOR 20	RESERVA	CONECTOR 20	RESERVA	CONECTOR 20		PLANTA 4	VIVIENDA D	CONECTOR 20		PLANTA 4	VIVIENDA D
CONECTOR 21		PLANTA 5	VIVIENDA A	CONECTOR 21		PLANTA 5	VIVIENDA A	CONECTOR 21		RESERVA	CONECTOR 21	RESERVA	CONECTOR 21	RESERVA	CONECTOR 21		PLANTA 5	VIVIENDA A	CONECTOR 21		PLANTA 5	VIVIENDA A
CONECTOR 22		PLANTA 5	VIVIENDA B	CONECTOR 22		PLANTA 5	VIVIENDA B	CONECTOR 22		RESERVA	CONECTOR 22	RESERVA	CONECTOR 22	RESERVA	CONECTOR 22		PLANTA 5	VIVIENDA B	CONECTOR 22		PLANTA 5	VIVIENDA B
CONECTOR 23		PLANTA 5	VIVIENDA C	CONECTOR 23		RESERVA	CONECTOR 23		PLANTA 5	VIVIENDA C	CONECTOR 23		PLANTA 5	VIVIENDA C								
CONECTOR 24		PLANTA 5	VIVIENDA D	CONECTOR 24		RESERVA	CONECTOR 24		PLANTA 5	VIVIENDA D	CONECTOR 24		PLANTA 5	VIVIENDA D								

ingeniero de telecomunicacion DAVID ALJARO GOMEZ COL. Nº-	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA CALLE	FECHA MAR. 15
Aclaraciones: Los elementos del plano no están a la misma escala para mejorar el detalle de los mismos	Promotor:	NUMERO 4
RED DE FIBRA OPTICA 1.2		

PORTAL 1

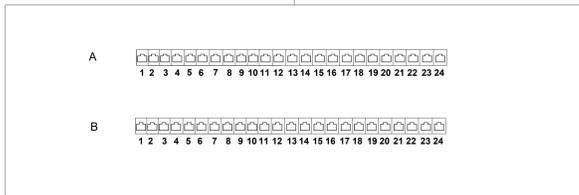
PORTAL 2



PORTAL 1			
PLANTA	PAR TRENZADO	PANEL ASIGNADO	CONECTOR
PLANTA 4	A	A	1
	B	A	2
	C	A	3
	D	A	4
PLANTA 3	A	A	5
	B	A	6
	C	A	7
	D	A	8
PLANTA 2	A	A	9
	B	A	10
	C	A	11
	D	A	12
PLANTA 1	A	A	13
	B	A	14
	C	A	15
	D	A	16
PB	A	A	17
	B	A	18
	C	A	19
	D	A	20

PORTAL 2			
PLANTA	PAR TRENZADO	PANEL ASIGNADO	CONECTOR
PLANTA 4	A	B	1
	B	B	2
	D	B	3
PLANTA 3	A	B	4
	B	B	5
	D	B	6
PLANTA 2	A	B	7
	B	B	8
	D	B	9
PLANTA 1	A	B	10
	B	B	11
	D	B	12
PB	A	B	13
	B	B	14
	D	B	15

PANEL A	
CONECTOR	PORTAL ASOCIADO
21	PORTAL 1
22	PORTAL 1
23	PORTAL 1
24	PORTAL 1
PANEL B	
CONECTOR	PORTAL ASOCIADO
16	PORTAL 2
17	PORTAL 2
18	PORTAL 2
19	LIBRE
20	LIBRE
21	LIBRE
22	LIBRE
23	LIBRE
24	LIBRE



REGISTRO PRINCIPAL PARA LA RED DE PARES TRENZADOS EN RITI

LEYENDA



PANEL DE INTERCONEXIÓN DE 24 CABLES



ROSETA PARA CABLES DE PARES TRENZADOS

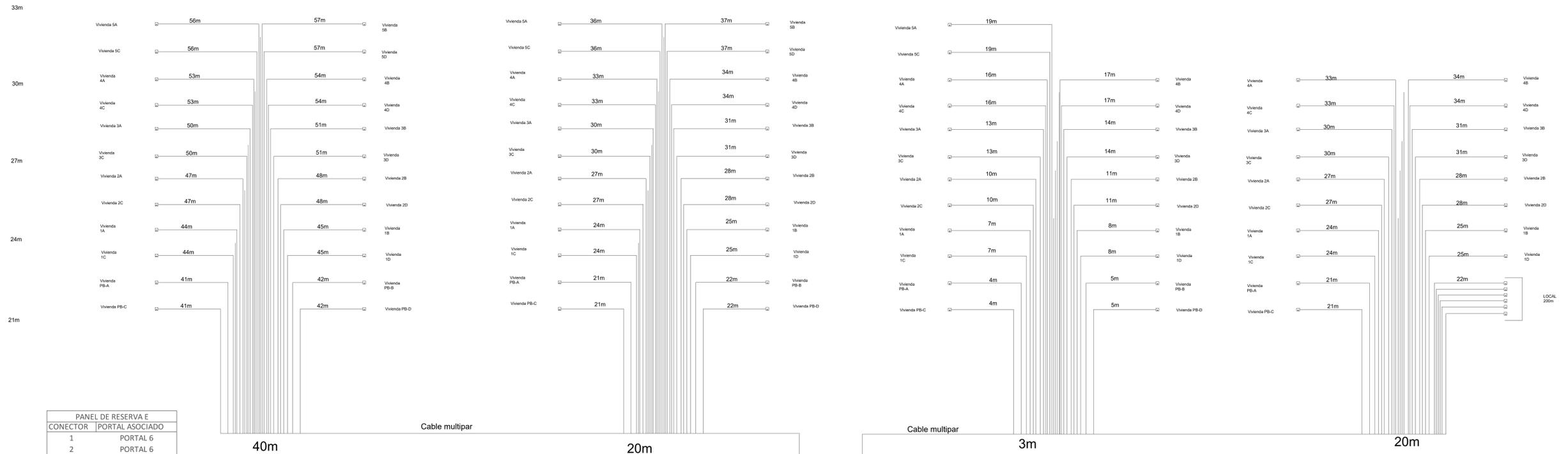
ingeniero de telecomunicacion DAVID ALJARO GOMEZ	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA	FECHA MAR. 15
COL. Nº-	CALLE	ESCALA
Aclaraciones: Los elementos seran sin escala	Promotor:	NUMERO 5
PAR TRENZADO 1.1		

PORTAL 6

PORTAL 5

PORTAL 4

PORTAL 3

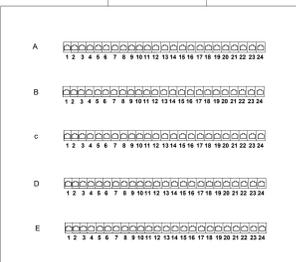


PANEL DE RESERVA E	
CONECTOR	PORTAL ASOCIADO
1	PORTAL 6
2	PORTAL 6
3	PORTAL 6
4	PORTAL 6
5	PORTAL 6
6	PORTAL 5
7	PORTAL 5
8	PORTAL 5
9	PORTAL 5
10	PORTAL 5
11	PORTAL 4
12	PORTAL 4
13	PORTAL 4
14	PORTAL 4
15	PORTAL 3
16	PORTAL 3
17	PORTAL 3
18	PORTAL 3
19	PORTAL 3
20	LIBRE
21	LIBRE
22	LIBRE
23	LIBRE
24	LIBRE
PANEL C	
CONECTOR	PORTAL ASOCIADO
23	LIBRE
24	LIBRE

PORTAL 6 PAR TRENZADO			
PLANTA	PAR TRENZADO	PANEL ASIGNADO	CONECTOR
PLANTA 5	A	A	1
	B	A	2
	C	A	3
	D	A	4
PLANTA 4	A	A	5
	B	A	6
	C	A	7
	D	A	8
PLANTA 3	A	A	9
	B	A	10
	C	A	11
	D	A	12
PLANTA 2	A	A	13
	B	A	14
	C	A	15
	D	A	16
PLANTA 1	A	A	17
	B	A	18
	C	A	19
	D	A	20
PB	A	A	21
	B	A	22
	C	A	23
	D	A	24

PORTAL 5 PAR TRENZADO			
PLANTA	PAR TRENZADO	PANEL ASIGNADO	CONECTOR
PLANTA 5	A	B	1
	B	B	2
	C	B	3
	D	B	4
PLANTA 4	A	B	5
	B	B	6
	C	B	7
	D	B	8
PLANTA 3	A	B	9
	B	B	10
	C	B	11
	D	B	12
PLANTA 2	A	B	13
	B	B	14
	C	B	15
	D	B	16
PLANTA 1	A	B	17
	B	B	18
	C	B	19
	D	B	20
PB	A	B	21
	B	B	22
	C	B	23
	D	B	24

REGISTRO PRINCIPAL PARA LA RED DE PARES TRENZADOS EN RITI



PORTAL 4 PAR TRENZADO			
PLANTA	PAR TRENZADO	PANEL ASIGNADO	CONECTOR
PLANTA 5	A	C	1
	B	C	2
	C	C	3
	D	C	4
PLANTA 4	A	C	5
	B	C	6
	C	C	7
	D	C	8
PLANTA 3	A	C	9
	B	C	10
	C	C	11
	D	C	12
PLANTA 2	A	C	13
	B	C	14
	C	C	15
	D	C	16
PLANTA 1	A	C	17
	B	C	18
	C	C	19
	D	C	20
PB	A	C	21
	B	C	22
	C	C	23
	D	C	24

PORTAL 3 PAR TRENZADO			
PLANTA	PAR TRENZADO	PANEL ASIGNADO	CONECTOR
PLANTA 4	A	D	1
	B	D	2
	C	D	3
	D	D	4
PLANTA 3	A	D	5
	B	D	6
	C	D	7
	D	D	8
PLANTA 2	A	D	9
	B	D	10
	C	D	11
	D	D	12
PLANTA 1	A	D	13
	B	D	14
	C	D	15
	D	D	16
PB	A	D	17
	B	D	18
	C	D	19
	D	D	20
LOCAL	A	D	21
	B	D	22
	C	D	23
	D	D	24

LEYENDA



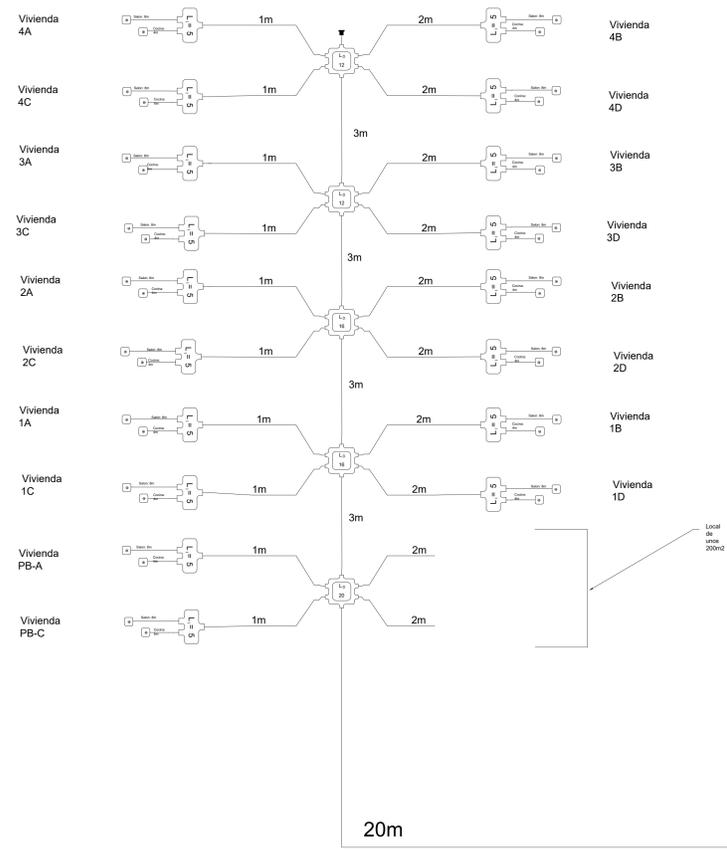
PANEL DE INTERCONEXIÓN DE 24 CABLES



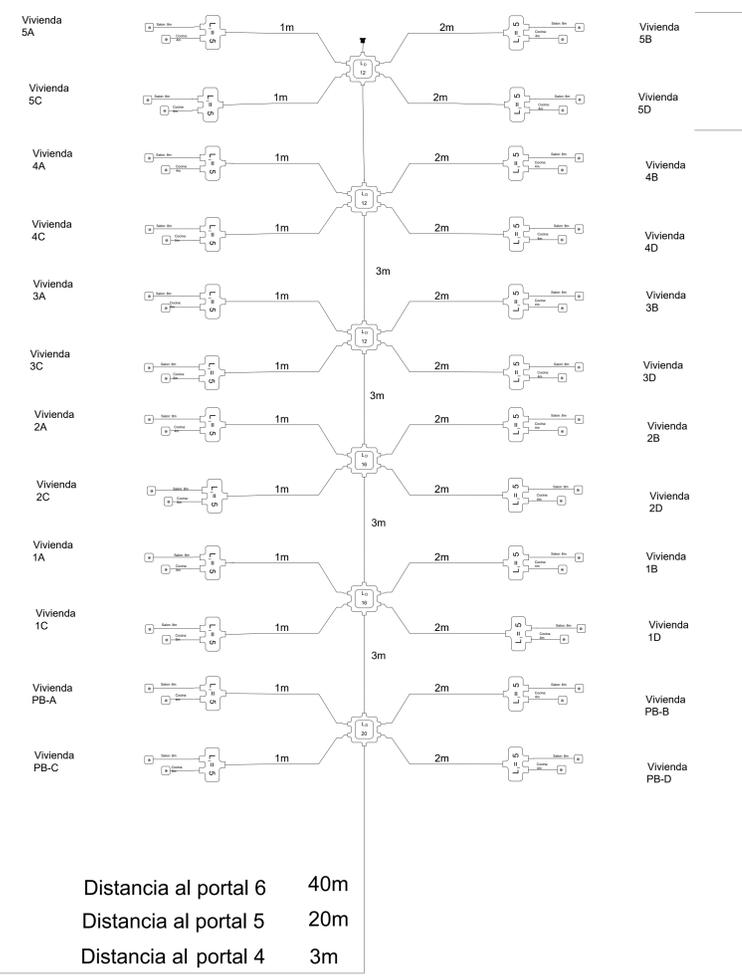
ROSETA PARA CABLES DE PARES TRENZADOS

ingeniero de telecomunicacion DAVID ALJARO GOMEZ	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA	FECHA MAR. 15
COL. Nº-	CALLE	ESCALA
Aclaraciones: Los elementos seran sin escala	Promotor:	NUMERO 6
PAR TRENZADO 1.2		

PORTAL 3



PORTAL 4,5,6



ESTAS DOS CASA NO ESTAN EN EL PORTAL 4

Distancia al portal 6 40m
 Distancia al portal 5 20m
 Distancia al portal 4 3m

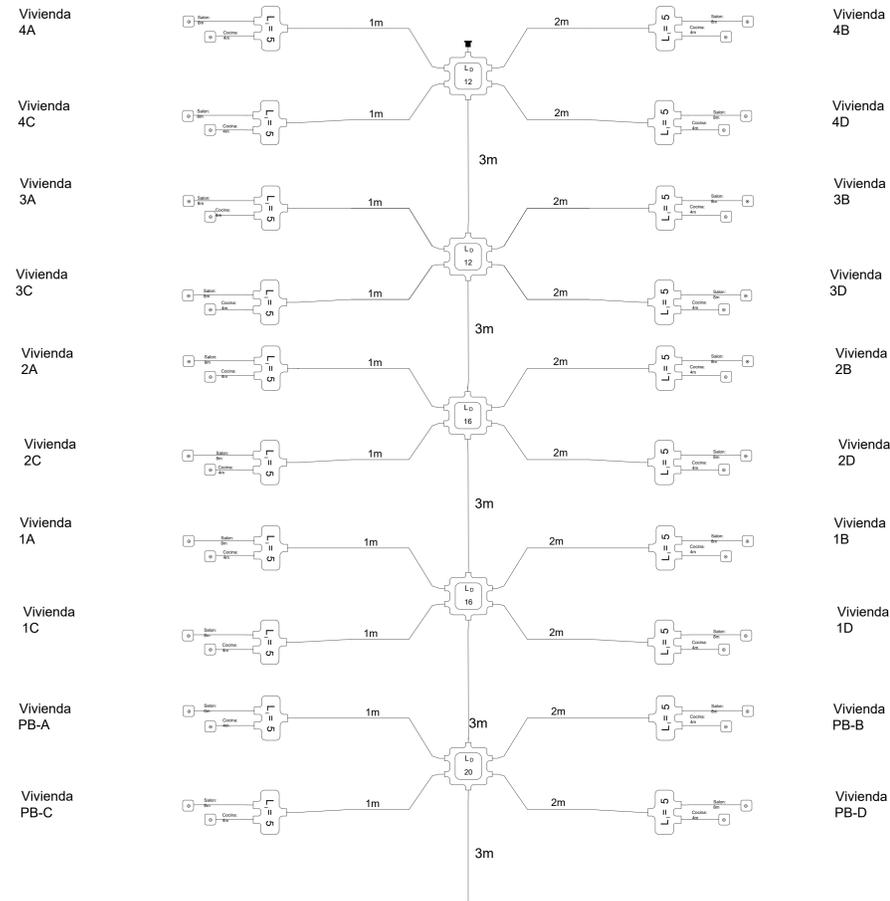
R.I.T.I

LEYENDA

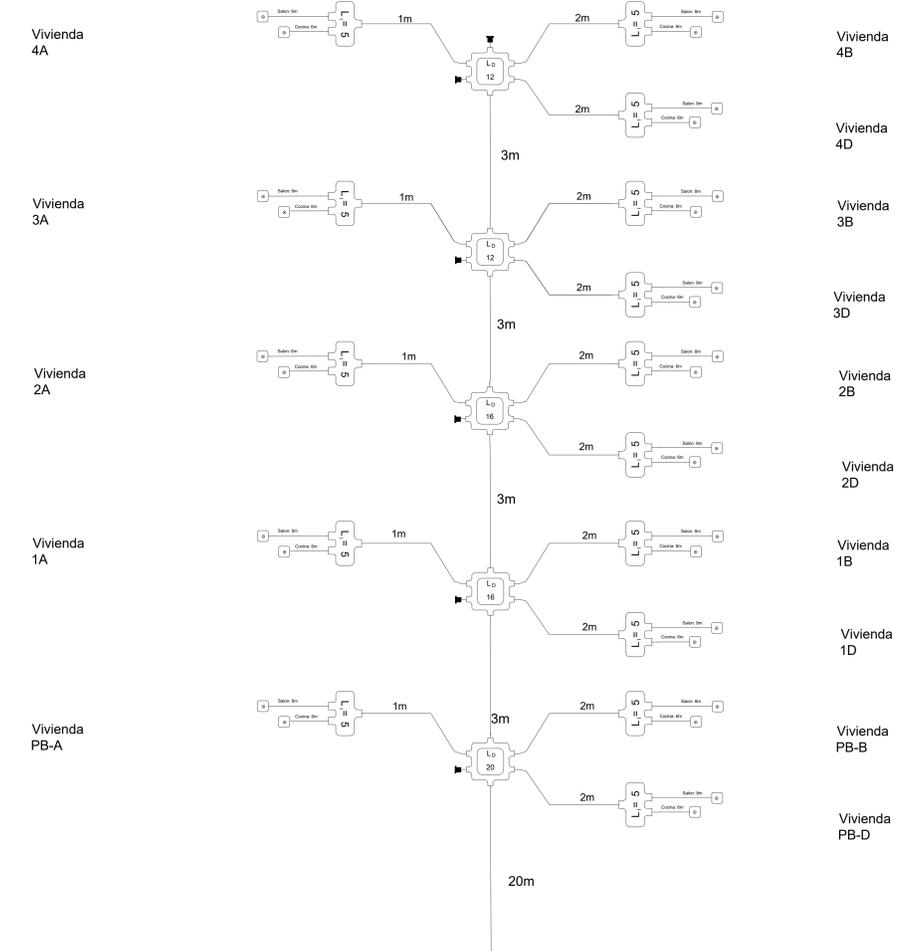


ingeniero de telecomunicacion DAVID ALJARO GOMEZ	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA	FECHA MAR. 15
COL. N°-	CALLE	ESCALA
Aclaraciones: La leyenda será de escala distinta para mejorar el nivel de detalle de los elementos.	Promotor:	NUMERO 7
RED COAXIAL 1.1		

PORTAL 1

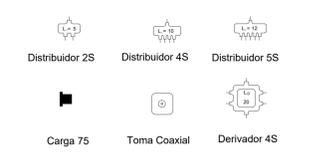


PORTAL 2



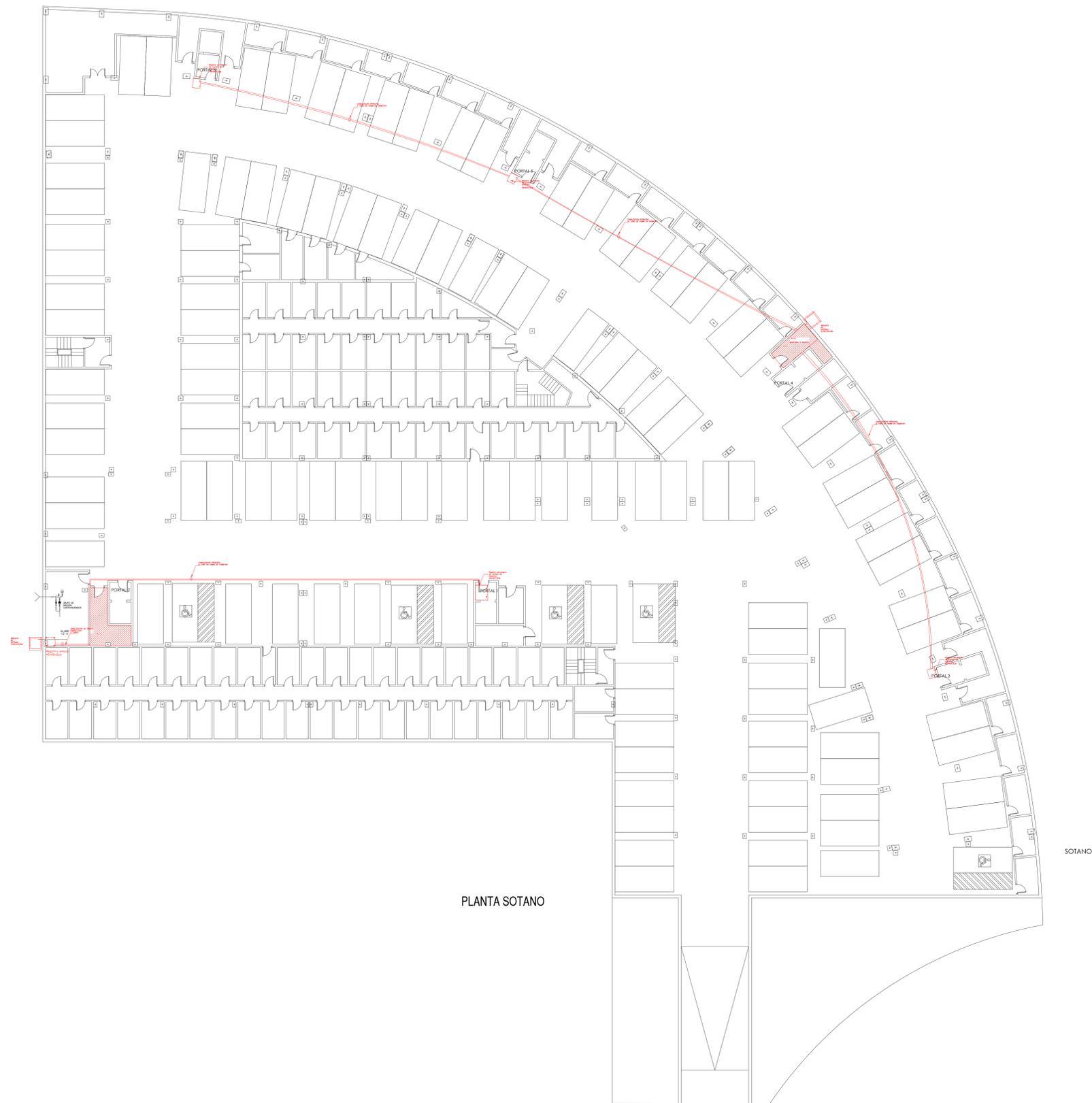
R.I.T.I

LEYENDA



ingeniero de telecomunicacion DAVID ALJARO GOMEZ COL. N°-	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA CALLE	FECHA MAR. 15 ESCALA
Aclaraciones: La leyenda será de escala distinta para mejorar el nivel de detalle de los elementos.	Promotor:	NUMERO 8

RED COAXIAL 1.2



PLANTA SOTANO

ingeniero de telecomunicacion DAVID ALJARO GOMEZ	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA	FECHA 2017
COL. Nº-		ESCALA 1:100
<p>ACLARACIONES:</p> <p>Se suponen el uso de un falso techo para cableado. Las medidas de la leyenda estan aumentadas. En la memoria se encuentran asi las medidas reales.</p>	Promotor:	NUMERO 9
SOTANO		



LEYENDA:

-  Toma Coaxial
64x64x42mm
-  Toma TV 2S
64x64x42mm
-  Toma para cables
de pares trenzados
64x64x42mm
-  Registro de
toma configurable
64x64x42mm

ingeniero de telecomunicacion
DAVID ALJARO GOMEZ
 COL. Nº-

ACLARACIONES:
 Se suponen el uso de un falso techo para cableado.
 Las medidas de la leyenda estan aumentadas. En la memoria se encuentran las medidas reales.

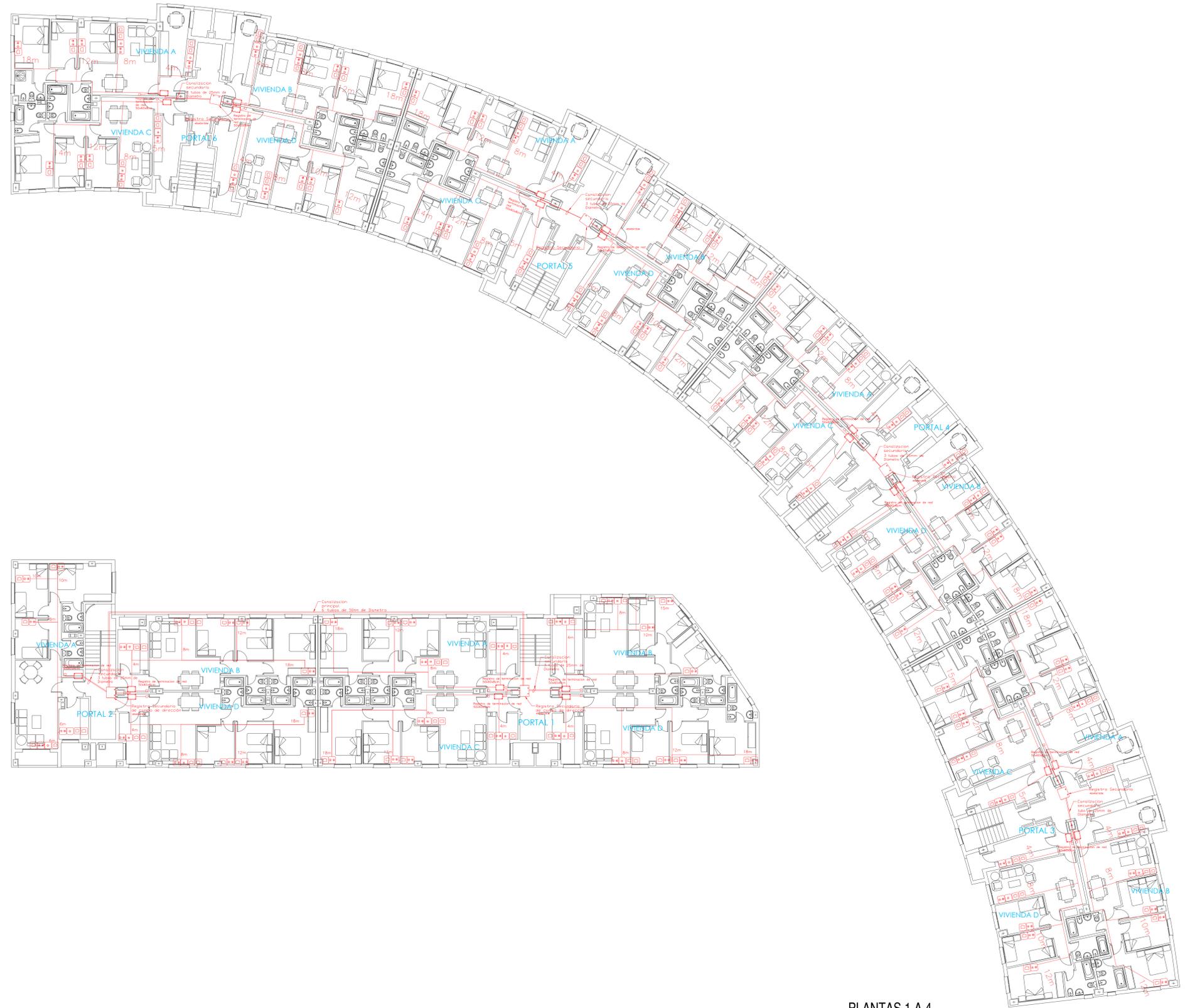
PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES
 EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA
 CALLE

Promotor:

Planta Baja

FECHA
MAR. 15
 ESCALA
 1:100

NUMERO
10

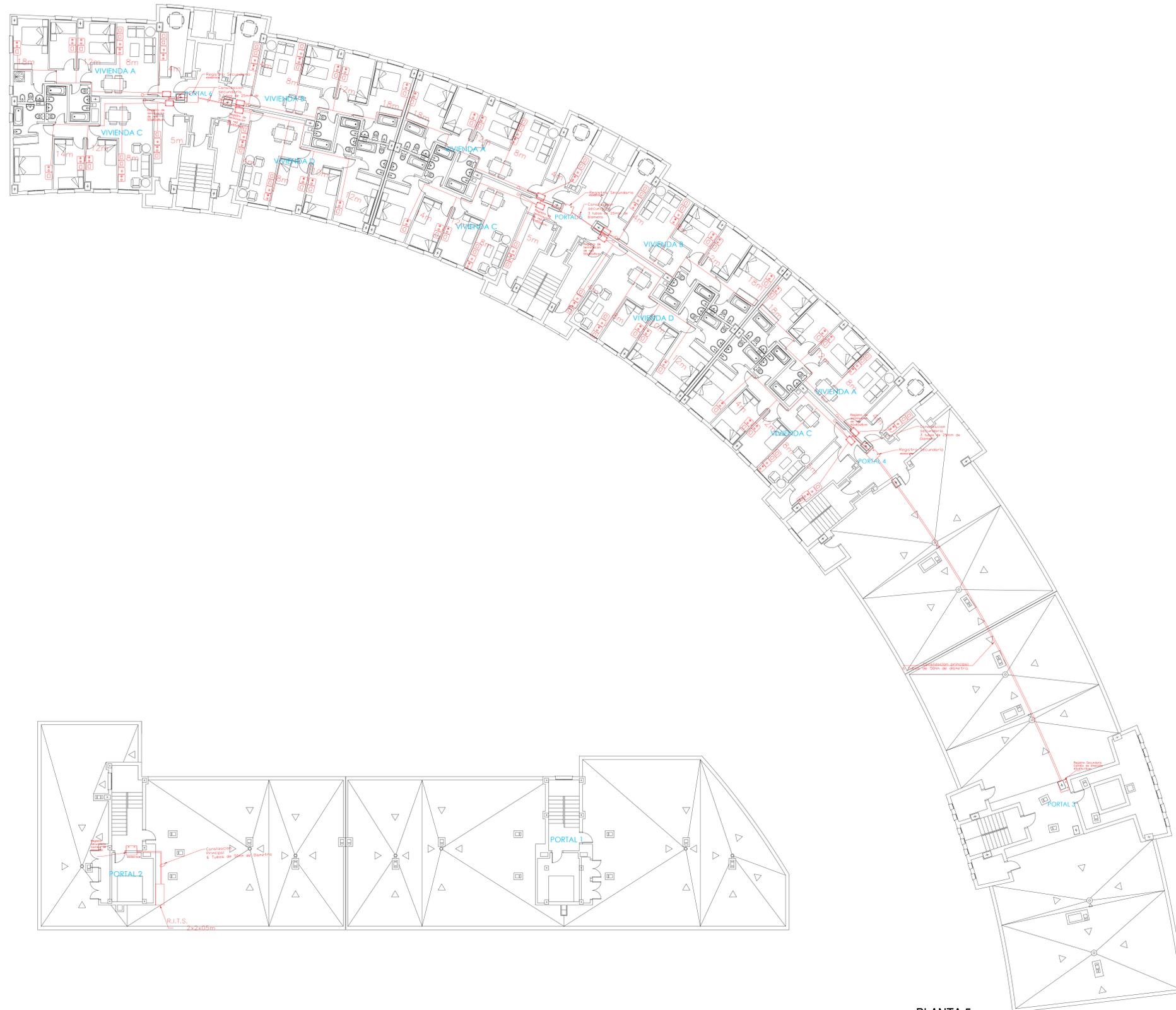


PLANTAS 1 A 4

LEYENDA:

 Toma Coaxial 64x64x42mm	 Toma TV 2S 64x64x42mm
 Toma para cables de pares trenzados 64x64x42mm	 Registro de toma configurable 64x64x42mm

ingeniero de telecomunicacion DAVID ALJARO GOMEZ	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA	FECHA MAR. 15
COL. Nº-	CALLE	ESCALA 1:100
ACLARACIONES: Se suponen el uso de un falso techo para cableado. Las medidas de la leyenda estan aumentadas. En la memoria se encuentras asi las medidas reales.	Promotor:	NUMERO 11
PLANTA 1 A 4		

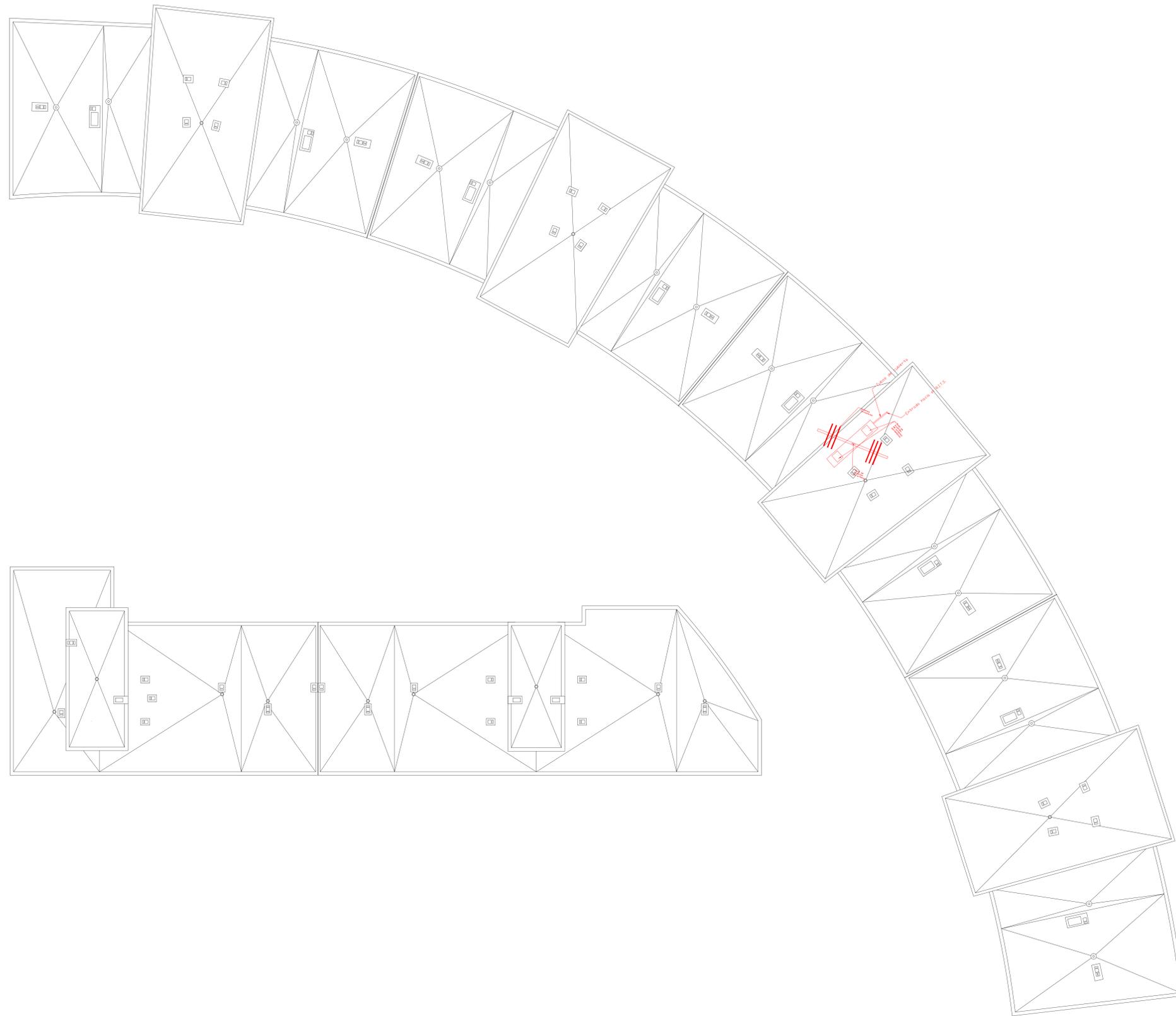


PLANTA 5

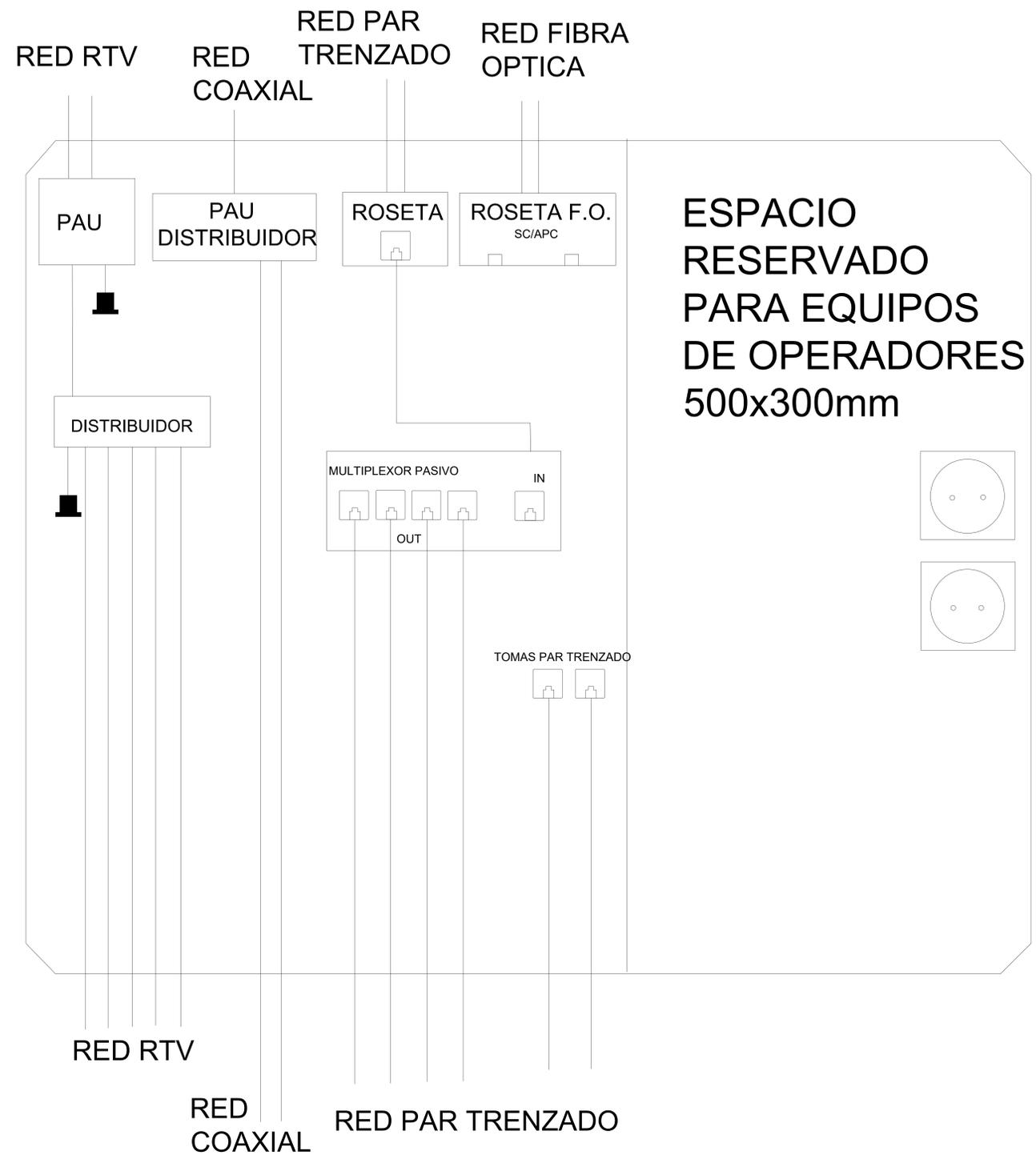
LEYENDA:

	
Toma Coaxial 64x64x42mm	Toma TV 2S 64x64x42mm
	
Toma para cables de pares trenzados 64x64x42mm	Registro de toma configurable 64x64x42mm

ingeniero de telecomunicacion DAVID ALJARO GOMEZ	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA	FECHA MAR. 15
COL. Nº-	CALLE	ESCALA 1:100
ACLARACIONES: Se suponen el uso de un falso techo para cableado. Las medidas de la leyenda estan aumentadas. En la memoria se encuentras asi las medidas reales.	Promotor:	NUMERO 12
Planta 5		



ingeniero de telecomunicacion	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	FECHA
DAVID ALJARO GOMEZ	EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA	2017
COL. N°-	CALLE	ESCALA
	Promotor:	1:100
	CUBIERTA	NUMERO
		14



ingeniero de telecomunicacion	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	FECHA
DAVID ALJARO GOMEZ	EN EDIFICIO CON 123 VIVIENDAS SITUADO EN SEVILLA	
COL. N°-	CALLE	ESCALA
	Promotor:	
		NUMERO
	RTR	15

5. CONCLUSIONES

En este proyecto he tratado de esclarecer todo lo posible esta extensa instalación. Han sido 123 y 6 portales, los cuales he dividido en dos bloques, y para los que he tratado de realizar el mejor análisis para la posible instalación en un futuro.

Como he mencionado anteriormente, al principio he tratado de ajustar mis ideas a este proyecto siendo flexible en algunos aspectos.

Mencionar que aunque soy consciente de que el proyecto en si no debería tener dificultad, para mi sí que la ha tenido. Ha sido muy extenso, muchos pequeños detalles, en muchas ocasiones he tenido la sensación de que nunca acabaría y que siempre habría algo más que cambiar o que mejorar. Tras mucho trabajo y con la ayuda de mi tutor he conseguido matizar esos detalles, arreglar todos los fallos, grandes y pequeños y tras muchas horas he conseguido acabar este trabajo.

He intentado automatizar mediante Excel todos los cálculos posibles, ya no tanto para disminuir el trabajo repetitivo, si no para evitar fallos, y mejorar la precisión de los datos, por lo que puedo decir que cada uno de los datos que aparecen, son muy precisos, por lo que si se instalara todo sería correcto.

Por ultimo matizar que para los precios y presupuestos que aparecen he tratado de acercarme en lo máximo a la realidad, pese a ser algo meramente educativo.

Gracias por leerlo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Grupo ELP, 2012. Proyecto guía de ICT. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación.
- 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 edificaciones.
- Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.
- Página web de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y Sociedad de Información. Cuadro Nacional de atribución de frecuencias (CNAF).
- <http://www.minetur.gob.es/telecomunicaciones/Espectro/Paginas/CNAF.aspx>
- ALCAD, 2012. ICT Infraestructura Común de Telecomunicaciones. Disponible en: <http://www.alcad.net/es/empresa/noticias.php?noti=24>
- Boloix Tortosa, Rafael, 2014. Apuntes Infraestructura Común de Telecomunicaciones. Asignatura Sistemas de Infraestructura de Telecomunicación.
- Catálogos equipos de Telecomunicación de Televés. (aparecen los catalogos dividivos según equipos) Diponible en: <http://www.televes.es/sites/default/files/catalogos/>