

MANUAL DE TELECOMUNICACIONES



EXPOSICIÓN Y FORO DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS
PLATAFORMAS DE DISTRIBUCIÓN Y FABRICANTES DE LA
Comunidad Autónoma de Madrid | MADRID
2017

EFICAM 2017 RECUPERA EL PROTAGONISMO PARA EL INSTALADOR

EFICAM, la Exposición y Foro de Empresas Instaladoras de la Comunidad de Madrid, que saldó su primera edición con un balance muy satisfactorio, celebra una nueva convocatoria los días 9 y 10 de marzo de 2017 en el mismo enclave del Pabellón de Cristal de la Casa de Campo.

Tras el éxito de la primera edición en 2016, que logró reunir a un total de 80 expositores y alrededor de 2.800 visitantes profesionales, una vez más APIEM (Asociación Profesional de Empresarios de Instalaciones Eléctricas y Telecomunicaciones de Madrid) y la empresa FEVYMAR (Ferias Virtuales y Marketing), con la colaboración de ADIME (Asociación Nacional de Distribuidores de Material Eléctrico), vuelven a convocar a las empresas instaladoras madrileñas con el objetivo de dinamizar el mercado en nuestra comunidad así como potenciar el conocimiento de las tecnologías eficientes en electricidad, climatización, domótica, telecomunicaciones, energías renovables, rehabilitación, etc.

De esta manera, el instalador vuelve a convertirse en el protagonista indiscutible de este gran encuentro donde podrá encontrar el mejor apoyo tecnológico y un espacio para la innovación y el desarrollo, además de potenciar sus relaciones empresariales, tanto con distribuidores como con fabricantes. Ha sido en esta relación profesional y recíproca en la que hemos querido establecer el crecimiento de EFICAM, cuyo principal objetivo sigue siendo convertirse en un lugar de encuentro para buscar el impulso del sector y ayudarle a generar riqueza.

INDICE

I. INSTALACIONES DE RTVPag. 6

A. Elementos de la Red

1. Antenas Terrestres

2. Anclajes – Mástiles / Torres

a) Consideraciones de instalación las antenas

3. Amplificación

4. Cables / Conectores

5. Distribución

a) Repartidor / Distribuidor

b) Derivador

c) Mezclador

6. Tomas

a) Única

b) Final

c) Cascada

B. Esquemas de Instalación Típica

1. Esquemas de Instalación Unifamiliar

a) Esquema RTV satélite mezclado en amplificador de mástil e integrado en la red

b) Esquema RTV satélite mezclado fuera del amplificador de mástil e integrado en la red

c) Esquema RTV con satélite en una sola toma y a su vez éste modulado y amplificado en cabecera

d) Esquema RTV satélite mezclado en central amplificadora integrado en la red, modulado y amplificado en cabecera

e) Esquema RTV en ampliación de una toma de RTV a cuatro a través de amplificador interior

2. Esquemas de Instalación Colectiva

a) Esquema RTV Tipo ICT en seis alturas con Cabecera Monocanal

b) Esquema RTV Tipo ICT en cuatro alturas con Cabecera Programable

c) Esquema de RTV en configuración de tomas en cascada en la que en un piso se realiza una ampliación de una a cuatro tomas, a través de derivador o a través de la toma de paso

II. INSTALACIONES DE PORTERO Y VIDEOPORTEROPag. 28

A. Portero Electrónico

1. Sistema Analógico

2. Sistema Digital

B. Videoportero

C. Tabla de Equivalencias 4+N

III. ICT – INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONESPag. 39

A. Infraestructura – Canalizaciones y Registros

B. Red RTV

C. Red STDT

D. Red TBA Coaxial

E. Red FO

IV. LEGALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURASPag. 60

V. GLOSARIO

I. INSTALACIONES DE RTV

La infraestructura de la Red de RTV en la ICT es la única red que se ha mantenido sin apenas modificaciones respecto a la que se recogía en el reglamento de 2003. Ha aumentado el número de tomas de antena por vivienda siendo una toma por estancia sin incluir baños ni trasteros, con un mínimo de dos por vivienda, cuando antes era de una por cada dos estancias o fracción. En caso de locales u oficinas y edificaciones dedicadas a este fin sin distribución definida en planta se elimina la toma que se dejaba junto al punto de acceso usuario (PAU) finalizando la red en este punto.

A. ELEMENTOS DE LA RED

1. Antenas Terrestres

Conceptos Básicos:

Antena: Estructura acoplada a la entrada del equipo de (cabecera) cuya función es el enlace vía radio entre el repetidor/reemisor al punto de recepción de la señal. Receptor.

Ancho de Banda (MHz): Margen de frecuencias dentro del cual la antena mantiene sin modificaciones sus características radioeléctricas.

Ganancia: Relación existente entre el campo electromagnético generado por una antena en una dirección respecto a otra tomada como patrón.

Polarización: Sentido de propagación de la componente del campo eléctrico de la onda electromagnética que viene determinado por el posicionamiento de la antena de emisión y de recepción. Puede ser vertical u horizontal.

Directividad: Concepto referido a la habilidad de la antena en concentrar la potencia incidente en el lóbulo frontal. Éste lóbulo, diferente en el plano vertical y horizontal, otorga a la antena la capacidad de rechazar las señales incidentes desde direcciones o fuentes no deseadas.

Ancho de Haz (Grados): Ángulo de apertura del módulo de radiación principal de la antena formado por los puntos donde el nivel se reduce a 3 dB. Este es un parámetro característico de directividad.

Relación Delante/Atrás (dB): Determina la relación entre la señal captada en la dirección opuesta empleando la misma señal. Es un parámetro característico de directividad.

La dirección de apuntamiento de la antena en una antena direccional es la dirección de mayor recepción de señal en el conjunto de todos los canales que interesan en la instalación. Esta dirección coincide con la máxima ganancia ubicada en el centro del lóbulo central del diagrama de radiación de las antenas direccionales.

Se distribuirá la señal de las entidades con título habilitante en el ámbito territorial de la instalación (Ley 7/2010, de 31 de marzo, General de Comunicación Audiovisual) siempre que en el punto de captación exista un nivel superior a:

TDT: $3+20\log f(\text{MHz})$

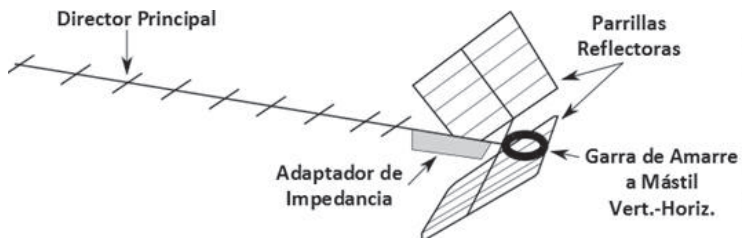
DAB: 58dB μ V

FM: 54dB μ V(Rural), 66dB μ V(Urbano), 74dB μ V (Gran Ciudad)

Por lo tanto será necesario instalar antenas de UHF, FM y DAB cuando existan entidades con título habilitante en la localización de la instalación.

La Antena UHF: Antena unidireccional de banda 470 a 790MHz. Esta antena será preferible que tenga filtrada la banda de LTE de 800MHz con un rechazo superior a 20dB. El tipo de antena a instalar dependerá de las características que se quieran potenciar. Esto es, si interesa una antena con respuesta plana o ampliar las frecuencias altas elegiremos un tipo de antena u otro, así como la carga al viento u otras características propias del diseño de la antena.

La Antena UHF:



Director: Elemento captador.

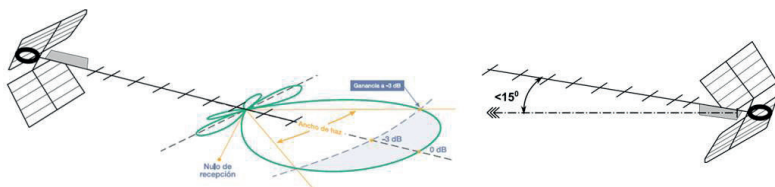
Parrilla: Anulador señales traseras.

Adaptador: Elemento de transmisión de la señal aérea al cable.

Garra: Elemento de fijación vertical u horizontal al mástil.

La Antena DAB: Antena unidireccional de banda 195 a 223 MHz

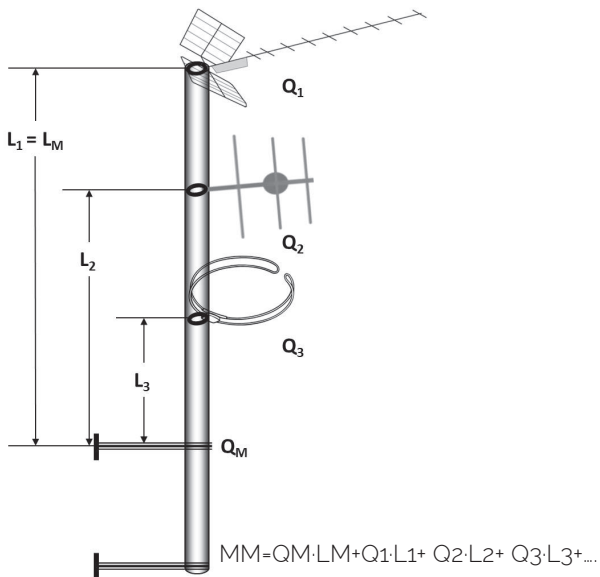
La Antena FM: Antena omnidireccional de banda 87,5 a 108 MHz



El elemento de conexión de las antenas al cable será un conector tipo F. Puede ser de compresión o roscado. Lo que sí conviene es que se proteja de la corrosión por el ambiente exterior bien mediante un manguito, termo retráctil o mediante cinta vulcanizada.

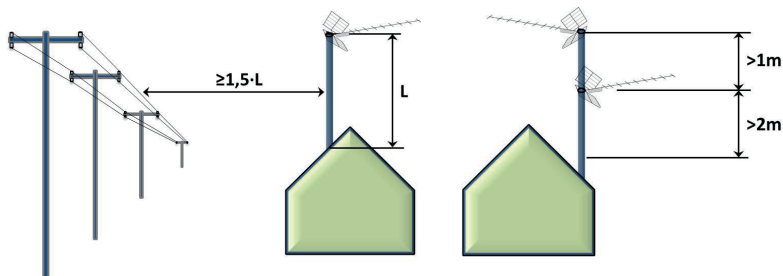
2. ANCLAJES – MÁSTILES / TORRES

El mástil: Elemento donde se fijan las antenas mediante la brida de sujeción incluida en la antena. La brida permite la polarización de las antenas unidireccionales en modo horizontal o vertical. La altura máxima del mástil será de 6m. Para alturas superiores se utilizarán torretas. Es necesario seleccionar el grosor del mástil atendiendo al momento flector que soporta. El momento flector (MM) se calcula en función de la altura de la antena respecto al último punto de fijación del mástil y la carga al viento (Q) que ofrece dicha antena, sumando el momento que ejerce el propio mástil más el de cada antena ($M=Q \cdot L$). El momento calculado nunca debe superar el que indique el fabricante en sus características. Suele indicar el momento elástico y el momento de rotura, no ha de superarse ninguno de ellos.



a) Consideraciones de instalación de las antenas

- Si en las cercanías hubiera líneas eléctricas será necesario mantener la antena separada al menos 1,5 veces la longitud del mástil.



- Cuando se coloquen varias antenas en un mismo mástil, éstas irán colocadas a una distancia de un metro entre ellas y dos al tejado.
- La instalación debe estar conectada a la tierra del edificio a través del camino más corto, estando así protegida contra el peligro de los rayos o contra cualquier carga electrostática. En ICT el cable de tierra conectado a los elementos de captación será desnudo de al menos 25mm² de sección (Orden ITC/1644/2011 – Anexo I, Punto 4.2).
- La longitud del cable de antena entre cada aparato será realizada en un único trozo sin empalmes.

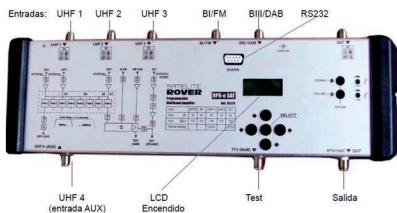
3. AMPLIFICACIÓN

El amplificador en una instalación RTV es el elemento que ha de elevar el nivel de señal afectando lo menos posible al resto de características de la señal amplificada y tampoco a las demás señales. Teniendo en cuenta lo anterior podemos hacer una primera clasificación de atendiendo a su lugar de colocación:

Cabecera:



Monocanal: Se trata de equipos amplificadores de banda estrecha, es decir que amplifican exclusivamente el canal o canales al que están ajustados. Normalmente suelen tener el ancho de banda de uno, dos... y hasta 5 canales (8-40MHz). En viviendas colectivas es la mejor elección por su calidad en la amplificación y margen de ajuste.



Programable: Hace las veces de un amplificador monocanal pero su nivel de ajuste y ganancia es inferior al de un equipo monocanal. Se programan mediante un control, a veces externo al dispositivo, en el cual se asignan los canales que amplificará cada uno de los filtros con los que cuenta y el nivel de dicha amplificación. Habitualmente cada filtro admite varios canales. Recordar que a mayor ancho de banda menor ganancia.

Central Banda Ancha: (Según el Real Decreto 346/2011, *Con carácter general, queda limitado el uso de cualquier tipo de central amplificadora o amplificador de banda ancha a las edificaciones en las que el número de tomas servidas desde la cabecera sea inferior a 30*). La amplificación de banda ancha trata todas las señales de dicha banda sin ninguna discriminación, amplifica a bloque todo lo que haya.

Central de Línea: Reamplifica lo que anteriormente ha sido amplificado en una cabecera o anterior central de línea. La señal a reamplificar ha de tener la relación señal ruido (C/N) con valores muy superiores al umbral de recepción ya que el ruido será también amplificado y puede hacer irreconocible dicha señal. También se ha de tener en cuenta que el nivel de entrada de esta señal ha de estar dentro de un margen en el cual la central de línea trabaja correctamente y sin distorsión. El margen de entrada se obtiene realizando el cálculo adecuado a nuestra instalación pero podemos aproximar que se encuentra entre los **60 y 80dB μ V**. Estos equipos son amplificadores de banda ancha, con más o menos ajustes (preamplificador, ecualizador de entrada o salida) dependiendo de su aplicación.



Amplificador de Mástil: Puede ser también tratado como amplificador de cabecera cuando afecta a una instalación individual. Se trata de un amplificador de banda ancha con unas características ajustadas a las necesidades de la instalación. Existe una gran variedad de este tipo de amplificadores en función del número de entradas, ganancia, alimentación hacia antena activa, filtrado de LTE, con mezclador de satélite, etc. Todos ellos comparten una característica singular que es que no poseen fuente de alimentación ya que al trabajar en el propio mástil



de la antena se hace necesario incorporar una fuente de alimentación, habitualmente de interior, que le proporcione la tensión adecuada (dependiendo del amplificador 12 o 24Vdc). La conexión entre fuente y amplificador se realiza únicamente mediante el cable coaxial.

Amplificador de Interior: Típicamente usado para amplificar la señal en el interior de las viviendas o para ampliar donde había una toma y obtener varias.

Las entradas o salidas de los equipos de cabecera han de tener siempre sus salidas conectadas y si no es así cargadas con una resistencia de 75Ω . Cuando se trata de equipos amplificadores con corriente DC activa, esta carga ha de poseer corte de corriente para evitar el sobrecalentamiento y que ésta se queme.



La amplificación se ha de realizar donde la señal tenga un nivel mínimo para que el amplificador asegure su correcto funcionamiento. No se recomienda amplificar señales por debajo de los $50 \text{ dB}\mu\text{V}$ ya que el resultado de la amplificación no garantizará la correcta recepción de la señal amplificada.

CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES:

A salida de Cabecera:

PARAMETRO	UNIDAD	BANDAS DE FRECUENCIAS	
		47 MHz - 862MHz	950 MHz - 2150MHz
Nivel máximo de trabajo/salida	$\text{dB}\mu\text{V}$	120 analógico	110
		113 digital	

Niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y televisión en toma de usuario:

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDAS DE FRECUENCIAS	
		47 MHz - 862MHz	950 MHz - 2150MHz
Nivel de señal			
Nivel AM-TV (TV Analógico)	dB μ V	57-80	
Nivel QPSK-TV (TV Satélite Digital)	dB μ V	47-77	
Nivel FM (Rádio Analógica)	dB μ V	40-70	
Nivel DAB (Rádio Digital)	dB μ V	30-70	
Nivel COFDM-TV (TV Digital)	dB μ V	47-77	
Relación Portadora / Ruido Aleatorio			
C/N AM-TV (TV Analógico)	dB	≥ 43	
C/N QPSK-TV	DVB-S (TV Sat. Digital)	dB	> 11
	DVB-S2 (TV Sat. HD)	dB	> 12
C/N 8PSK DVB-S2 (TV Sat. HD)	dB	> 14	
C/N FM (Rádio Analógica)	dB	> 38	
C/N DAB (Rádio Digital)	dB	≥ 18	
C/N COFDM-TV (TV Digital)	dB	≥ 25	
Parámetros globales de calidad de la instalación			
VBER QPSK (TV Satélite Digital)	-	9×10^{-5}	
BER COFDM-TV (TV Digital)	-	9×10^{-5} (a la entrada de Reed-Solomon VBER)	
MER COFDM-TV (TV Digital)	dB	≥ 21 en toma, ≥ 23 en antena	

4. CABLES / CONECTORES

El cable coaxial con el que se realizan todas las conexiones entre los diferentes elementos de la red de RTV ha de cumplir las siguientes características técnicas:

- Conductor central de **cobre** y dieléctrico polietileno celular físico.
- Pantalla cinta metalizada y trenza de **cobre o aluminio**.
- Cubierta no propagadora de la llama para instalaciones interiores y de polietileno para instalaciones exteriores.
- Impedancia característica media: $75 \pm 3 \Omega$.
- Pérdidas de retorno según la atenuación del cable () a 800 MHz:

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

Se presumirán conformes a estas especificaciones para cables utilizados en redes de distribución cableadas para sistemas operando entre 5 MHz - 3.000 MHz aquellos cables que acrediten el cumplimiento de las normas UNE-EN 50117-2-4 para cables de acometida **interior** y UNE-EN 50117-2-5 para cables de acometida **exterior**.

- Consejo de utilización del cable coaxial:

Siempre usar coaxial de al menos 6mm de sección exterior con malla preferiblemente de cobre o en su defecto aluminio y conductor principal de hilo rígido de cobre de sección nunca inferior a 1mm.

Secciones del coaxial / Distancia del enlace		
0 a 50m	50 a 100m	Más de 100m
Cable 6mm tipo RG6 Conductor central hilo rígido $\geq 1\text{mm}$ "Conectores Tipo F"	Cable 10mm tipo RG11 Conductor central hilo rígido $\geq 1,5\text{mm}$ "Conectores especiales"	$\frac{1}{2}'' - \frac{3}{4}''$. Conductor central hilo rígido $\geq 1,8\text{mm}$ "Conectores especiales"

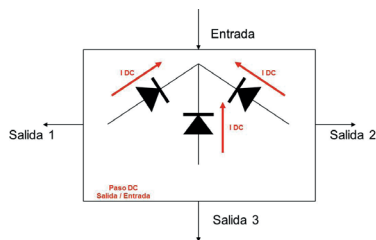
Secciones del coaxial / Distancia del enlace		
0 a 50m	50 a 100m	Más de 100m

5. DISTRIBUCIÓN

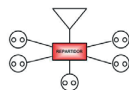
Elementos pasivos que se encargan de equilibrar y compensar los niveles de señal para conseguir que en cada toma exista una intensidad de nivel adecuada a los márgenes de calidad exigidos. Las salidas no utilizadas de la red de distribución han de ser cargadas con cargas de 75Ω para que haya adaptación de impedancias.

a) Repartidor / Distribuidor

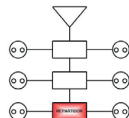
Es un elemento cuya característica principal es que posee una única entrada y múltiples salidas. Todas ellas tienen un valor similar de atenuación respecto de la entrada.



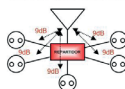
Elemento de distribución



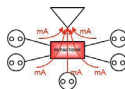
O final de línea



Igual atenuación / pérdida en todas sus salidas



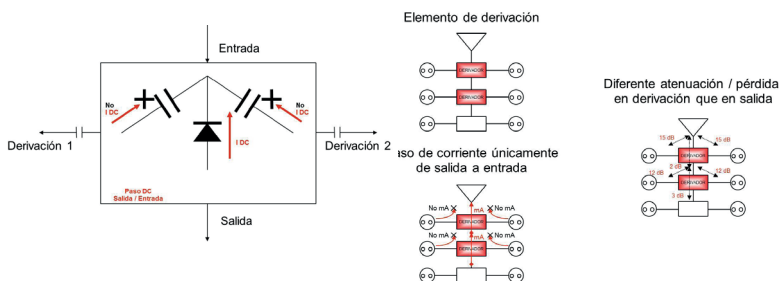
Paso de corriente de salida a Entrada en cualquier salida



Otra característica de los distribuidores es que permiten el paso de DC en sentido ascendente, de salida a entrada. Esto permite alimentar dispositivos que estén en cabecera desde el elemento que se conecte a la salida del repartidor.

b) Derivador

Junto con el repartidor forma la raíz de la red de distribución de la instalación de RTV. El derivador permite que por él fluya la señal entregando en su salida de derivación la misma que existe en la entrada



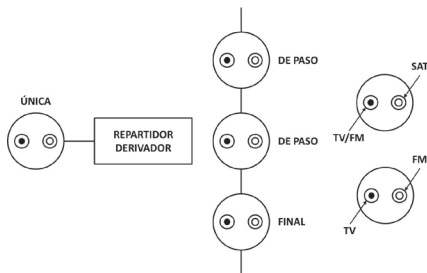
menos la atenuación a la que se ajustó de fábrica. Estas atenuaciones típicamente son 12, 15, 20 y 25dB llamados TA, A, B y C. Así pues tiene dos tipos de salidas: salida general (en la que la señal disminuye únicamente el valor de la pérdida de inserción) y salida de derivación (pérdida ajustada).

c) Mezclador

Elemento que actúa de sumatorio de señales que se introducen por sus entradas. Suma las señales de las entradas. Estas entradas pueden estar filtradas o no, es decir, la entrada tiene un margen de frecuencias específico o puede ser banda ancha.

6. TOMAS

La toma es el dispositivo final de la red, lugar donde conectamos nuestro equipo terminal, TV, Radio, Receptor Satélite, etc.



Por la naturaleza de la instalación a la que esté conectada la toma podrá ser de los siguientes tipos independientemente si es RTV o RTV-SAT:

a) Única

Una toma única es usada cuando viene directamente conectada a un elemento de distribución, como un derivador o distribuidor.

b) Final

Se colocará una toma final cuando sea la última a colocar después de haber colocado anteriormente otra toma de paso.

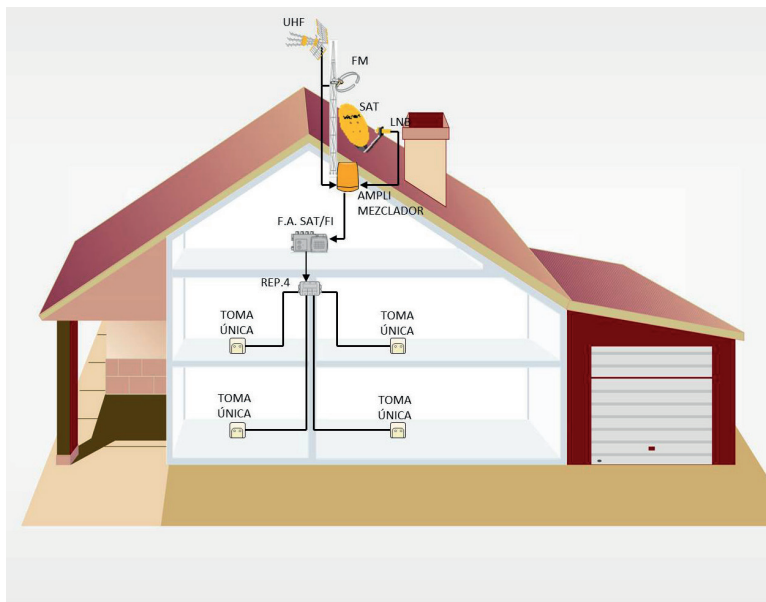
c) Cascada

Cuando al menos otra toma cuelga de su salida. Este tipo de toma es equivalente a un derivador teniendo una única salida en derivación, que se conecta mediante el conector frontal, y la otra salida atenuada por las pérdidas de inserción.

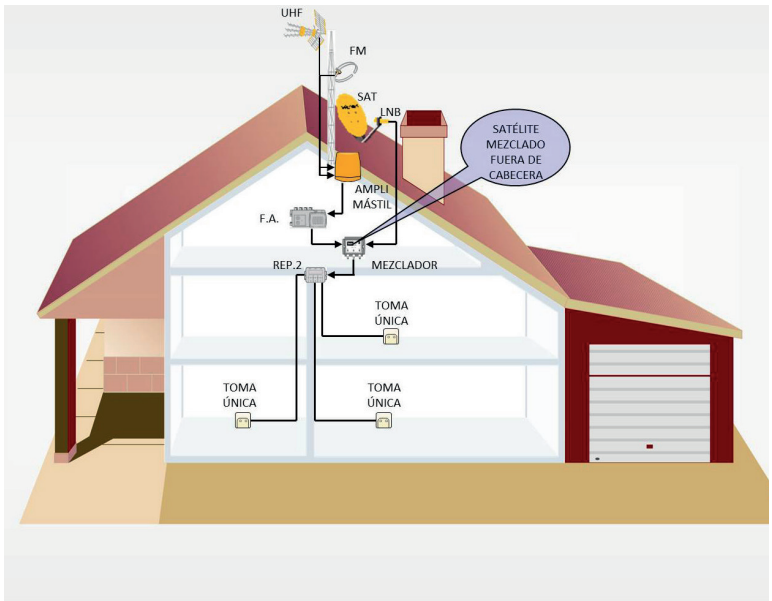
B. ESQUEMAS DE INSTALACIÓN TÍPICA

1. Esquemas de Instalación Unifamiliar

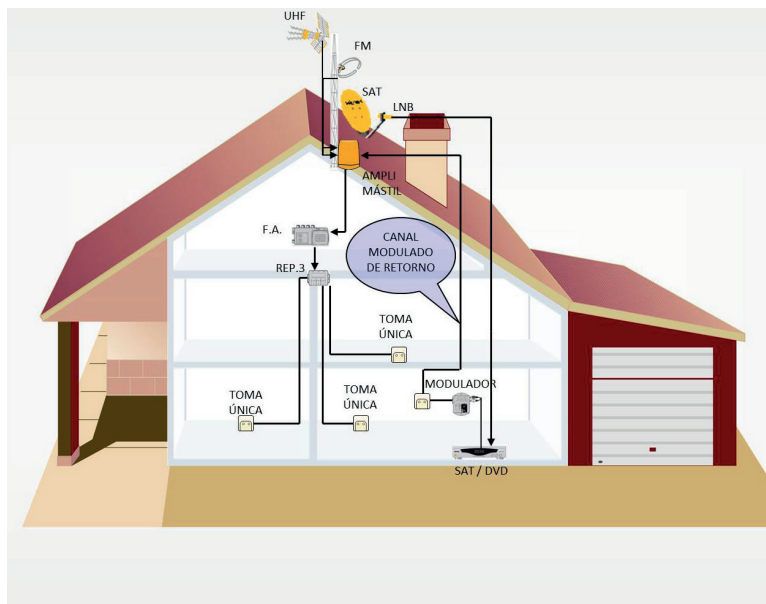
a) Esquema RTV satélite mezclado en amplificador de mástil e integrado en la red.



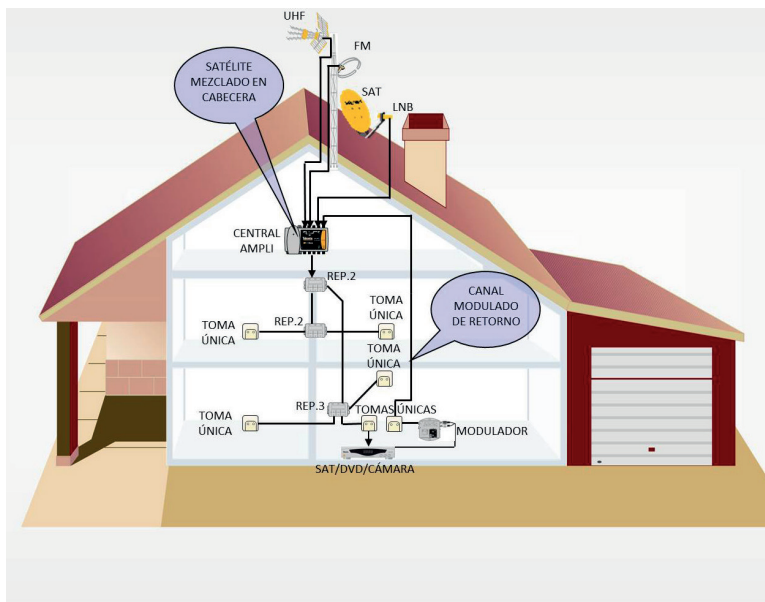
b) Esquema RTV satélite mezclado fuera del amplificador de mástil e integrado en la red



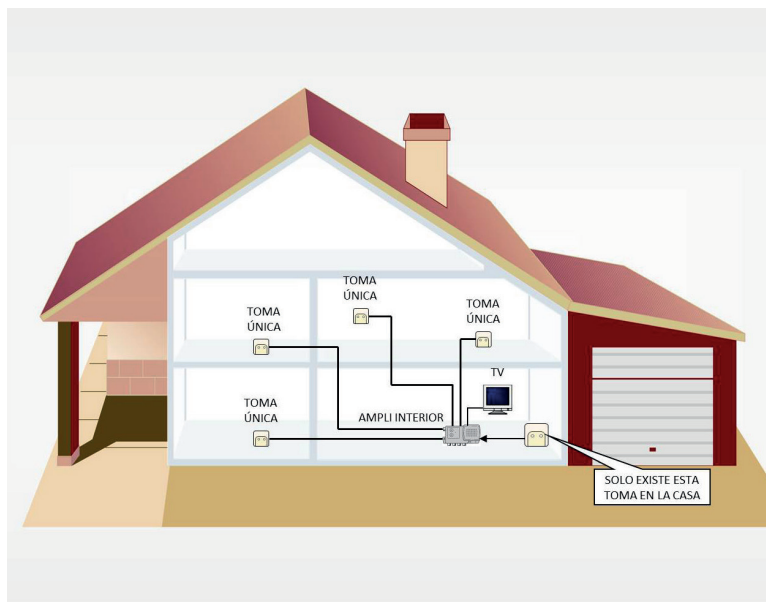
c) Esquema RTV con satélite en una sola toma y a su vez éste modulado y amplificado en cabecera



d) Esquema RTV satélite mezclado en central amplificadora integrado en la red, modulado y amplificado en cabecera

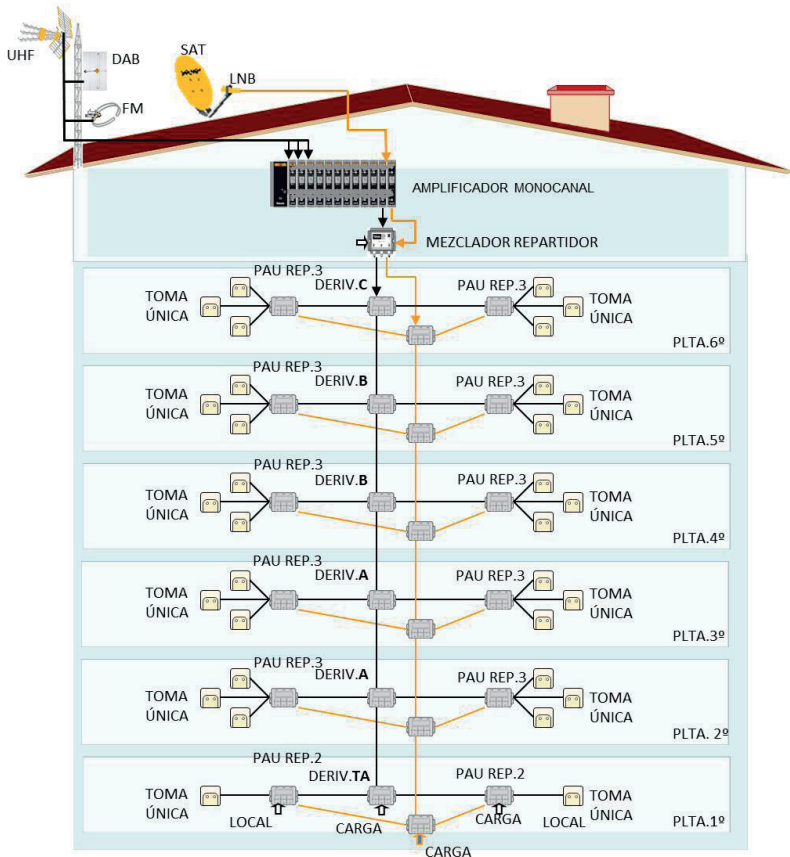


e) Esquema RTV en ampliación de una toma de RTV a cuatro a través de amplificador interior

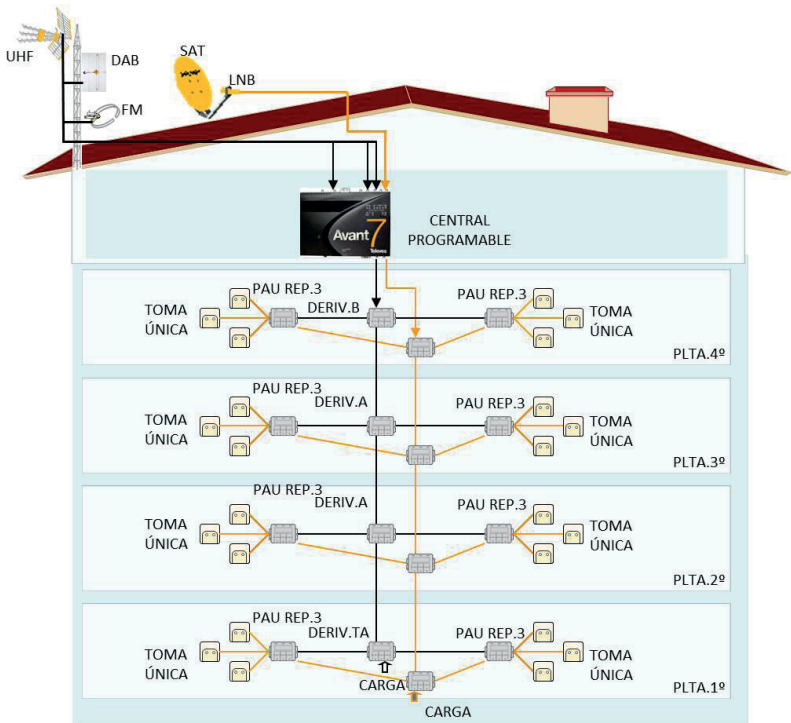


2. ESQUEMAS DE INSTALACIÓN COLECTIVA

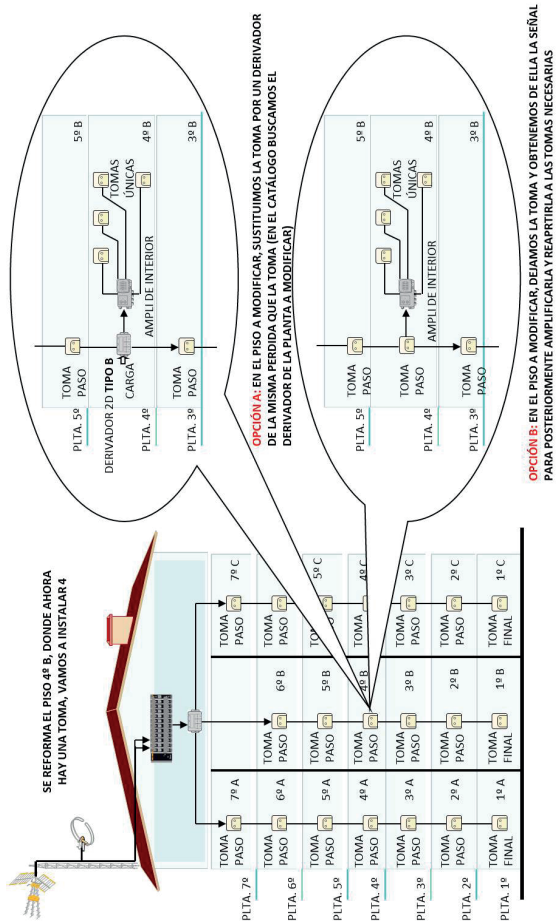
a) Esquema RTV Tipo ICT en seis alturas con Cabecera Monocanal



b) Esquema RTV Tipo ICT en cuatro alturas con Cabecera Programable



c) Esquema de RTV en configuración de tomas en cascada en la que en una vivienda se realiza una ampliación de una a cuatro tomas, a través de derivador o a través de la toma de paso



II. INSTALACIONES DE PORTERO Y VIDEOPORTERO

Las instalaciones de portero y videoportero han sido recogidas en la actual ICT como funcionalidades del "Hogar Digital" concretamente en los servicios de control y seguridad del hogar. Recomienda contar con la canalización y el cableado adecuado desde el PAU hasta el lugar donde se disponga el videoportero y concreta el equipamiento para el hogar digital básico en los siguientes elementos:

- Una canalización del videoportero que pase por el PAU.
- Alternativamente, que exista una canalización desde el vi

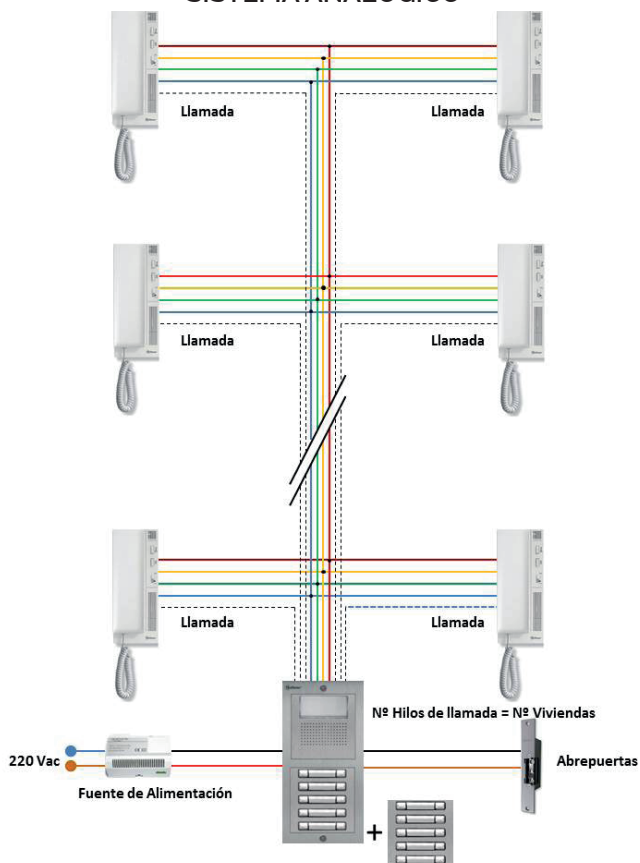
A. PORTERO ELECTRÓNICO

Una primera división que podemos hacer es según se realice la comunicación entre el teléfono y la placa, si ésta es de manera analógica o de manera digital. En este sentido la mayoría de los fabricantes utilizan o han utilizado ambos métodos.

1. SISTEMA ANALÓGICO

En el sistema analógico se utiliza para la comunicación un número determinado de hilos comunes a todos los usuarios del sistema (teléfonos). Habitualmente 4 hilos más un hilo independiente por cada usuario. A esta línea se le llama hilo de llamada y conecta cada pulsador de la placa con el zumbador o altavoz del teléfono correspondiente de cada vivienda o local. Por tanto, el número de hilos que tendrá la instalación depende del número de usuarios del sistema, y será de 4 comunes más el hilo de llamada 1 por teléfono o usuario. La conexión de la alimentación conecta a la placa de calle a través del cableado recomendado por el fabricante teniendo en cuenta distancia y sección del cable (por caída de tensión y corriente máxima).

SISTEMA ANALÓGICO



2. SISTEMA DIGITAL

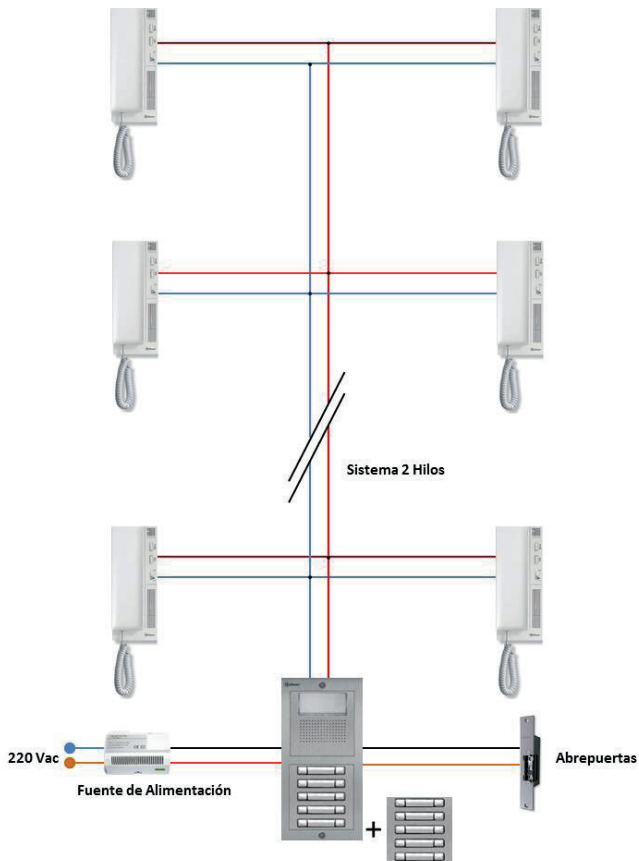
El sistema de portería electrónica digital utiliza menos hilos ya que codifica cada teléfono y no lleva un hilo de llamada por usuario. La comunicación de la voz, llamada y pulsador de abrepuertas se realiza de manera digital entre teléfono y placa. La asignación de cada teléfono a su pulsador se realiza habitualmente a través de unos microrruptores situados en la parte posterior de los teléfonos. Dependiendo de cada fabricante o modelo utilizan más o menos hilos estando muy extendido el sistema de dos hilos. La conexión entre la placa, fuente de alimentación y el abrepuertas se realiza de manera similar al del sistema analógico.

**pag-31: esquema típico
portero electrónico digital 2hilos*

B. VIDEOPORTERO

En los sistemas de videoportero existen muchas variables en su cableado. Hay modelos basados en hilos para compatibilizar con sistemas antiguos, también existen modelos basados en cable coaxial más hilos de alimentación o control y existen sistemas con alimentación más cableado UTP. Por lo tanto, cada fabricante tiene sus propios modelos y sistemas particulares y no son objeto de este manual.

SISTEMA DIGITAL



C. TABLA DE EQUIVALENCIAS 4+N

MODELO	ABREPUERTAS	MICRO	COMÚN	ALTAVOZ	ZUMBADOR	ELECTRÓNICO
ACET 701	7	4	6	3	5	
ACET 901	5	2	3	1	4	
AIPHONE	4	2	3	1	B	
ALCAD TUN-001	1	3	2	4	6	5
AMPER	D	A	C	B	E	
AMPER	F	L	N	M	E	
AMPLIVOX (LASSER)	Z	R	O	T	1	
ARFE	4	1	2	3	V	
ATEA	2	4	3	1	5	
ATEA 702	3	2	5	1	7	
ATEA 8400	9	7	3	1	5	
ATEA U32079	3	2	5	1	7	
AUTA TF-89	10	3	4	7	12	
AUTA TF-92	10	3	4	7		12
AUTA TF- 97C	10	3	4	7	Z	OSC
AUTELCO	P5	A	1	B	2 ó T	
AXIL	8	2	6	1	4	
AXIL	F	A	G	B	E	
BELL S. TE- LEPHONE	Z	R	O	T	I	
BITRON	9	2	6	1	11	
BITRON	9	2	6	1		C7
BOGEN	T	1	3	2	6	

MODELO	ABREPUERTAS	MICRO	COMÚN	ALTAVOZ	ZUMBADOR	ELECTRÓNICO
B.P.T. YC/251	2	1	4	5	3	
B.P.T. AZ/ FD	9		5	8		7
BTICINO	1	8	10/11/7	9	14	
CENTRA- MATIC	4	2	1	3	5	
CENTRA- MATIC	5	2	4	3	1	
CITESA	1	4	C	3	B	
CITIFONIX	3	1	2	4	5	
CITVOX	5	10	9	7	T	
COMELIT OKAY	5	3/6	4	2	1	
COMELIT VOX 2000	P1	3	4	2	1	
COSE- SA-AMPER MICRO	R	A	+	B	Z	
COSE- SA-AMPER TLFNO.	D	A	C	B	E	
ELBEX		MIC	LOW	SPEC	+	
ELVOX 801- 822, 870	7	2	3/4/5	1	6	
ELVOX 902/100	7	2	3/4/5A	1		6A
EN- TRYPHONE 8802	3	P	F,B,G	L	4	
ERICSSON "TWINTO- NE"	5	3	2	4	1	

MODELO	ABREPUERTAS	MICRO	COMÚN	ALTAVOZ	ZUMBADOR	ELECTRÓNICO
ERICSSON DEPN 40101	5	3	2	4	1	
ERICSSON DEPN 60121	3	5	1	7	4	
FARFISA 724, 820, 924	5	1	3	2	6	
FARFISA 820, 914, 924	5	1	3	2		9
FAEVI	8	5	2	4	7	
FECLO	F	A	C	B	E	
FERMAX CITY UNI- VER.	1	2	3	6	4	5
FERMAX 20440, 21100	1	2	3	6		4
FERMAX GONDOLA	4	1	3	2	V/5	
FERMAX REKTO TF-4	P	A	C	B	E	
FERMAX TF-1Z, TF-Z	1	2	3	6	4	
FRINGE BITONAL	2	3	1	6		4 ⁺
FRINGE UNIVER- SAL	2	3	1	6	4	4 ⁺
FRINGE ZUMBA- DOR	2	3	1	6	4	

MODELO	ABREPUERTAS	MICRO	COMÚN	ALTAVOZ	ZUMBADOR	ELECTRÓNICO
GAME	P	2	3	1	Z	
GIRO	2	3	1	6	4	
GOLMAR	C2	5	3	10	7	0
GOLMAR T-600	T	1	3	2	6	
GOLMAR T-800, T-870	P1	5	3	10	7	0
GOLMAR T-810	P1	5	3	10	7	
GOLMAR T-1000	X	M	A	S	N	
GOLMAR T-1000A	11	5	3	10	12	
GOLMAR T-2800, M-500, T-2900	4	5	3	10	7	
GROTHE	1	M	O	T	S	
GTN	5	1	7	2	6	
GUARDAL 524C	5	1	3/7	2	6	
GUARDAL 924	5	1	3	2		4
GUINAZ T-1130	8	6	5	7	ZUM	
GUINAZ T-1100	8	6	5	7		PUL
HIRSCH- MANN	P	2	3	1	Z	
ITALTEL	1	9	6	2	3	

MODELO	ABREPUERTAS	MICRO	COMÚN	ALTAVOZ	ZUMBADOR	ELECTRÓNICO
LT TERRA-NEO 603N	T1	1	3	2	6	
LT TERRA-NEO 603S	T	1	3	2	6	
LT TERRA-NEO PH610	5	2	4	1		3
LT TERRA-NEO PH630	T	1	3	2		6
MICROVOX	3	1	2	4	5	
MIGLIA-VACCA	A	3	5/6	1	7	
MM DI MARCHESI	1	3	2	4	5	
NAGUI	8	6	2	4	7	
ORTIGOSA	5	2	4	3	1	
OSTELVI	9	2	6	1	7	
PAGANI COM-PACT-71	A	1	0	2	3	
PHONE	5	1	4	3	2	
PORMAT	4	3	2/5	1	V	
PORMAT	Z	M	T	U	LL	
PUYOLA (Altavoz 50 Ohms.)	Z	T	M	U	LL	
RIPOLLES	3	1	8	2	4	
RITTO ELEGANT 40518	11	12	13	15	14	
RUMBO	2	3	1	6	4	
SAFNAT	4	1	2	3	V	
SAFNAT	6	8	10	4	11	

MODELO	ABREPUERTAS	MICRO	COMÚN	ALTAVOZ	ZUMBADOR	ELECTRÓNICO
SELT SL/524	5	1	3/7	2	6	
SIEDLE HT- 611-01	1	2	9/C	11	7	
SIEMENS	8/7	9	7/6	4	10	
SINGLE	2	1	3	5	4	
SPRINT	"/"	1	3	2	6	
STR NH200	1	M	O	T	S	
STR NH205	1	M	O	T		S
TAGRA	8	2	6	1	4	
TECNIPHO- NE	4	1	3	2	V	
TECNIPHO- NE	5	2	4	1		V
TEGUI GL	3	4	2	5	1	
TEGUI HO- RIZON (LL electron.)	3	4	2	5		1
TEGUI HORIZON (Zumbador)	3	4	2	5	1	
TEGUI T-200	3	4	2	5	1	1
TEGUI UNI- VERSAL	3	4	2	5	1Z	1E
TELEVES	4	2	3	1	T	
TESLA DDZ 85	1	2	3	6	4	
TESLA DDZ 93	Z	2	3	6	4	
TRANSI- FON	1	5	6	7	4	

MODELO	ABREPUERTAS	MICRO	COMÚN	ALTAVOZ	ZUMBADOR	ELECTRÓNICO
TRANSVOX	10	3	4	1	12	
TUNE	8	2	6	1	4	
T y E	8	2	6	7	4	
URMET 730, 930, 1030, 1130	8/9	2	11	1	7	
URMET 1131	9	2	6	1		CA
URMET DOMUS 1130	5	1	3	2	4	
URMET DOMUS 1131	9	2	10	1	4	
URMET	10	2	11	12	7	
VEMEL	5	2	3	4	1	
VIDEX	5	1	7	2	6	
YUS PHONE	EL	T		R	B/PT	
YUS PHONE	5	1	7	2	6	

III. ICT – INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Se define como infraestructura común de telecomunicaciones a los sistemas o redes que se instalen para cumplir como mínimo la captación y adaptación de la RTV terrestre hasta los puntos de conexión, proporcionar el acceso al servicio de telefonía disponible al público y el acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha.

Esta infraestructura la tiene que tener toda edificación o conjunto inmobiliario acogidos al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960 o los edificios que en todo o en parte haya sido o sea objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda.

El reglamento regulador de infraestructuras comunes de telecomunicaciones recoge la norma que han de cumplir las edificaciones en materia de canalizaciones, registros y redes de telecomunicaciones que han de albergar. En este sentido haré la división en la llamada infraestructura (canalizaciones y registros) y las diferentes redes.



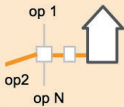
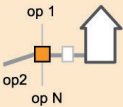
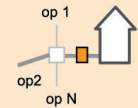

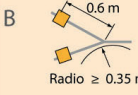
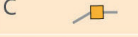


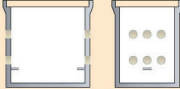
LEYENDA

AE	Arqueta de entrada	FO	Fibra óptica	RA	Registro de paso	SAI	Servicio de acceso inalámbrico
AI	Alto (dimensiones)	ICT	Infraestructuras comunes de telecomunicación	RE	Registro de enlace	SC	Sección del cable
An	Ancho (dimensiones)	L	Largo (dimensiones)	RITI	Recinto de instalación de telecomunicación interior	SI	Suma de secciones de cables
AP	Arqueta de paso	PAU	Punto de acceso al usuario	RITS	Recinto de instalación de telecomunicación superior	ST	Sección del tubo
CC	Cable coaxial	PGE	Punto general de entrada	RP	Registro de paso	STDP	Servicio telefónico disponible al público
Ce	Canalización de enlace	PD	Punto de distribución	RS	Registro secundario	TBA	Telecomunicación de banda ancha
Cex	Canalización externa	PI	Punto de interconexión	RT	Registro de toma		
Ci	Canalización interior	Pr	Profundidad (dimensiones)	RTR	Registro de terminación de red		
Cp	Cables de pares	PS	Pasamuros	RTV	Servicio de radio y televisión		
CPT	Cables pares trenzados	R	Reserva				
Cs	Canalización secundaria	RA	Registro de acceso				

RED DE ALIMENTACIÓN

1

CANALIZACIÓN EXTERNA

Elementos	Tubos	Arqueta de entrada	Arquetas de paso			
Ubicación			  Cada 50 m  0,6 m Radio $\geq 0,35$ m 			
Colocación	 $\varnothing_{\text{ext}} = 63$ mm	Vista superior 	Vistas laterales 			
Nº PAUs	Nº tubos	Utilización			Dimensiones mínimas L x An x Pr (mm)	
		TBA	STDP	R		
≤ 4	3	2	1	400 × 400 × 600	400 × 400 × 400	
5 ~ 20	4	2	2			
21 ~ 40	5	3	2	600 × 600 × 800		
40 ~ 100	6	4	2	800 × 700 × 820		
> 100						

op N: Operador N

TBA: Telecomunicaciones Banda Ancha

STDP: Servicio Telefónico Disponible al Público

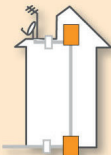
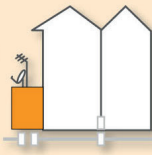

R: Reserva

A: Cada 50 m de longitud de tubo.

B: Dentro de los 600 mm antes de la intersección de dos tramos que se convierten en uno.

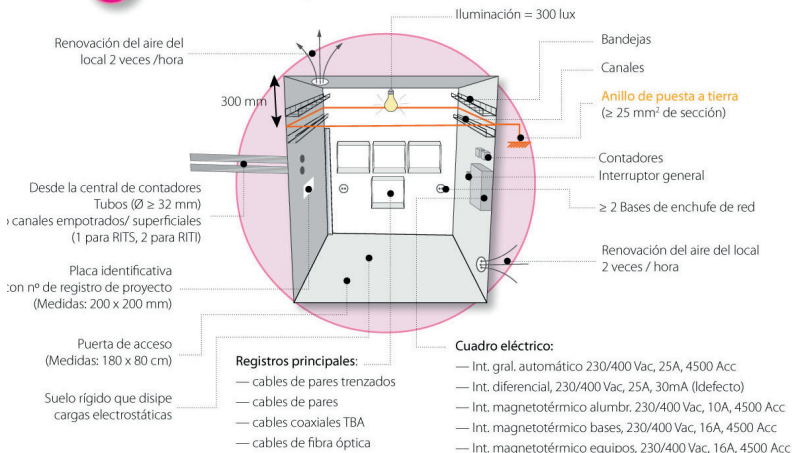
C: En cada punto de intersección de dos tramos rectos no alineados.

RECINTOS TELECOMUNICACIONES

Tipo ubicación	RITI & RITS	RITU	Accesos	
				
Nº PAUs	Dimensiones mínimas An x Al x Pr (mm)		Dimensiones accesos An x Al (mm)	
≤ 10	1000 x 2000 x 500	1000 x 2000 x 500	Acceso lateral 1800 x 800	Accesos superior o inferior 800 x 800
11 ~ 20		1500 x 2000 x 500		
21 ~ 30	1500 x 2000 x 500			
31 ~ 45	2000 x 2000 x 500	2000 x 2300 x 2000		
> 45	2000 x 2300 x 2000			


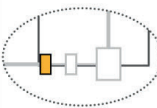
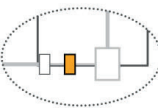
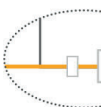

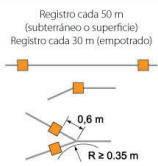
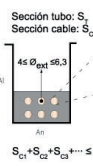
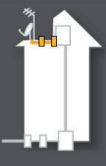
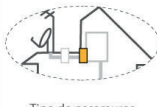

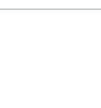
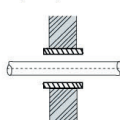

3

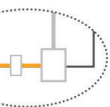

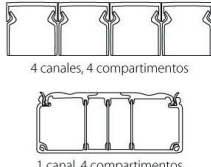
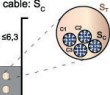



RITI, RITS y RITU



RED DE ALIMENTACIÓN

CANALIZACIÓN DE ENLACE

Protección / Montaje		Registro de acceso	Registros de enlace		Canalización su
Con protección mecánica (uso exclusivo de redes de telecomunicación)				Armarios, arquetas o cajas de derivación	 <p>Continuación canalización e</p>
	- Empotrado - Superficie - Aéreo - Huecos o enterrado	ENTRADA INFERIOR	Dimensiones mínimas $L \times An \times Pr:$ 600 x 400 x 300 mm	Lugares de colocación y detalles de instalación Registro cada 50 m (subterráneo o superficie) Registro cada 30 m (empotrado)	Dimensiones mínimas
		 <p>Sección transversal</p>	 <p>0,6 m $R \geq 0,35 \text{ m}$</p>	Pared Arqueta (Dimen. interior)	$An \times Al: 450 \times$ (Apéndice)
			$An \times Al$ $x Pr:$ 450 x 450 x 120 mm	$L \times An$ $x Pr:$ 400 x 400 x 400 mm	 <p>Sección tubo: S_t Sección cable: S_c</p> <p>$S_{c1} + S_{c2} + S_{c3} + \dots \leq S_t$</p>
Con protección mecánica				Armos, arquetas o cajas de derivación	
	- Empotrado - Superficie - Aéreo - Huecos	ENTRADA SUPERIOR	Tipo de pasamuros	Registro cada 50 m (superficie) Registro cada 30 m (empotrado)	$An \times Al$ $x Pr:$ 360 x 360 x 120 mm
			 <p>$R \geq 0,35 \text{ m}$</p>	(Cuando sea necesario)	—
Sin protección	- Superficie - Aéreo - Huecos	ENTRADA SUPERIOR ENTRADA INFERIOR			Cables fijados directamente a la p... Se utilizan bandejas para el tend... Se podrán instalar redes de telecomunicación...

Ubicación subterránea	Tubos				Canal o canales							
 <p>Continuación de la instalación externa</p>					 <p>4 canales, 4 compartimentos</p> <p>1 canal, 4 compartimentos</p>							
Dimensiones mínimas	Nº PAUs	Nº tubos	\varnothing_{ext} (mm)	Utilización / Servicios	Sección útil de cada compartimento S_j	Dimensión interior menor	Sección min./compartimento	Tramos no alineados radio mínimo)				
<p>Al: 450 x 730 mm (pendiente 4)</p> <p>tubo: S_j cable: S_c</p>  <p>$S_{ca} + \dots \leq 50\%(S_j)$</p>	≤ 4	3		2 TBA + STD _p ; 1 reserva	$S_j \geq C \times S_j$ Valor de C y S_j en función del tipo de cable <table border="1" data-bbox="419 592 533 677"> <tr> <td>Coaxial</td> <td>Resto cables</td> </tr> <tr> <td>C = 2</td> <td>C = 1,82</td> </tr> </table> S_j = Suma de secciones cables	Coaxial	Resto cables	C = 2	C = 1,82	1,3 x $\varnothing_{cable\ mayor}$ (mm)	335 (mm ²)	 <p>$R \geq 0.35\ m$</p>
Coaxial	Resto cables											
C = 2	C = 1,82											
5 a 20	4	$\varnothing \geq 40$ $\varnothing \leq 63$	2 TBA + STD _p ; 2 reservas									
21 a 40	5		3 TBA + STD _p ; 2 reservas									
> 41	6		4 TBA + STD _p ; 2 reservas									
Utilización / Servicios												
Radio y Televisión RTV y Acceso inalámbrico SAI												
	 <p>2 tubos $\varnothing_{ext} = 40\ mm$</p>				 <p>2 compartimentos sección = 3000 mm²</p>							

...e a la pared o techo con las medidas de protección adecuadas

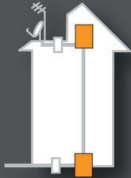
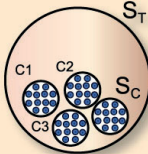
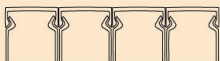


...el tendido de cables con los mismos criterios que con canales

...icación en bandejas que cuenten con los medios de protección adecuadas

RED DE DISTRIBUCIÓN

4

CP: CANALIZACIÓN PRINCIPAL






Ubicación		Tubos						Canales o bandejas		
	 <p>$\text{Ø}_{\text{ext}} = 50 \text{ mm}$</p>	<p>Nº de cables/tubo: Siendo S_T: sección del tubo S_C: sección del cable se ha de cumplir que $S_{C1} + S_{C2} + S_{C3} + \dots \leq 50\% (S_T)$</p>						 <p>4 canales, 4 compartimentos</p>  <p>1 canal, 4 compartimentos</p>		
		 <p>Bandejas</p>								
Nº PAUs	Nº tubos	Servicios					Sección útil de cada compartimento (mm ²)	Dimensión interior menor	Sección mín./compartida	
		RTV	STDP	TBA	FO	R				
≤ 10	5	1	1	1	1	1	$S_i \geq C \times S_j$	$1,3 \times \text{Ø}_{\text{cable mayor}}$ (mm)	335 (mm ²)	
11 ~ 20	6	1	1	2	1	1	Valor de C y S_j en función del tipo de cable			
21 ~ 30	7	1	2	1	1	2	Coaxial Resto cables			
> 30	Cálculo especif. capacidad mín.	1	A	1	1	1/15 PAU o frac. mínimo 3	C = 2 C = 1,82			
							$S_j = \text{Suma de secciones cables}$			

A: Para Cable de pares trenzados 1 tubo cada 20 PAUs o fracción. Para Cable de pares 2 tubos.

RED DE DISPERSIÓN

5

CS: CANALIZACIÓN SECUNDARIA

Tipo de conducción	Tubos		Canales									
	 N° mínimo de tubos: 4	Tramos comunitarios		Tramos de acceso a vivienda								
		 4 canales, 4 compartimentos  1 canal, 4 compartimentos	 3 canales, 3 compartimentos  1 canal, 3 compartimentos									
N° PAUs	$\varnothing_{ext. \min}$ (mm)	Servicios		S_1 Sección útil de cada compartimento (mm ²)	Dimensión interior menor	Sección mín./compart.						
N° PAUs	< 20	25	3 acom. interior 2 acom. exterior	2	2	$S_1 \geq C \times S_c$	$1,3 \times \varnothing_{cab. mayor}$ (mm)	335 mm ²				
	20 ~ 30	32	6 acom. interior 4 acom. exterior	6	6	Valor de C y S_c en función del tipo de cable <table border="1"> <tr> <td>Coaxial</td> <td>Resto cables</td> </tr> <tr> <td>C = 2</td> <td>C = 1,82</td> </tr> </table>			Coaxial	Resto cables	C = 2	C = 1,82
	Coaxial	Resto cables										
C = 2	C = 1,82											
> 30	40	8 acom. interior 6 acom. exterior	8	8	$S_1 = \text{Suma de secciones cables}$							

RED DE DISPERSIÓN

6

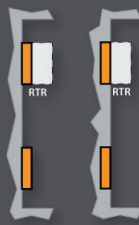
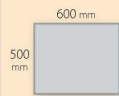
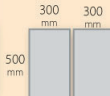

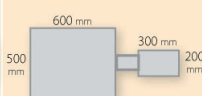





REGISTROS SECUNDARIOS

Ubicación			Casos de colocación del RS				
			A	B	C	D	
			<p>Encuentro Cp y Cs</p>	<p>Cambio de dirección Cp</p>	<p>Cada 30 m de Cp</p>	<p>Cambio de tipo de conducción</p>	
Nº plantas	Nº PAUs		Según el caso de colocación	Formato del RS	Según tipo de vivienda	Dimensiones mínimas An x Al x Pr (mm)	
	Planta	Edificio				Registro	Arquetas
—	≤ 3	≤ 20	A, B, C y D	—	Colectiva	450 x 450 x 150	—
≤ 5	≤ 4	—					
—	—	—					
—	—	—	B y C	Unifamiliar	Colectiva	450 x 450 x 150	—
—	—	—	A, B, C y D				
—	—	De 21 a 30	A y D (500 x 700 x 150)	Vertical u horizontal	Colectiva	500 x 700 x 150	—
> 5	> 4	≤ 20	B y C (450 x 450 x 150)				
—	—	> 30	A y D (550 x 1000 x 150)				
—	—	> 30	B y C (450 x 450 x 150)	Colectiva	550 x 1000 x 150	—	—
—	—	—	B subterráneo				

RED INTERIOR

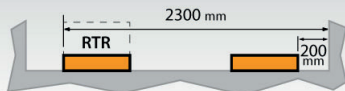
7

RTR: REGISTROS DE TERMINACIÓN DE RED

Opciones de instalación	Dimensiones (mm) y opciones de montaje			
Superficie /empotrado	Tabique vertical	Otros ¹	STDP y RTV separados	
				
	500x600x80	2/500x300x80	300x400x300	500x600x80 200x300x60
 Espacio libre mín. dentro del RTR 300 x 500 x Pr (mm)				
	V ~	V ~	V ~	V ~

1 Columna, altillo, accesible,...

Modo de Instalación en superficie




Modo de Instalación empotrado



RED INTERIOR

8

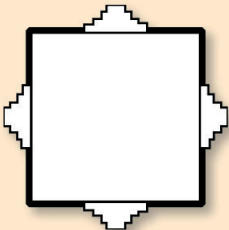
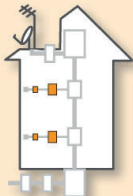


RT: REGISTROS DE TOMA

Destino de la edificación	Tipo de estancia	Servicios			Base enchufe
		CPT	TBA	RTV	
Viviendas	Principal	2	1	1	1 -  V ~ (a una distancia menor de 50 cm del RT)
	Otras ²	1	—	1	
	Cercanías del PAU	1 Registro de toma configurable			
Locales y oficinas	Con distribución definida	1	1	1	
	Distribución sin definir	0	0	0	

2 Excepto baños y trasteros

REGISTROS DE PASO

RECINTOS TELECOMUNICACIONES

Detalles				Ubicación	Colocación
					 <p> $R < 120 \text{ mm}$ viviendas $R < 250 \text{ mm}$ para: Locales, Oficinas y Estancias comunes </p> <p>  15 m 15 m </p>
Tipo	Dimensiones	Nº salidas/ lateral	Ø máx. tubo (mm)	Utilización	
	An x Al x Pr (mm)				
A	360 x 360 x 120	6	40	Canalización secundaria en tramos secundarios	
B	100 x 100 x 40	3	25	Canalización secundaria en tramos de acceso a vivienda y Canalización interior de usuario para CP y CPT	
C	100 x 160 x 40	3	25	Canalización interior de usuario para cables coaxiales	

C. RED STDT

CABLE DE LA RED DE STDP	
Distancia - RITI a PAU (más alejado) > 100m	Cable de Pares Trenzados
Distancia - RITI a PAU (más alejado) < 100m	Manguera de Pares
<i>Nota: El criterio de elección del cable de la red de STDP estará condicionado por la presencia de operadores en la localización de la instalación, la tecnología que éstos usen, del criterio del proyectista y la distancia comentada en esta tabla.</i>	

En cualquiera de los dos casos anteriores en el interior de la vivienda ha de instalarse cable de pares trenzados (UTP CAT6 Libre de halógenos) independientemente del servicio que se preste hasta el punto de acceso usuario.

El número de tomas en el interior de la vivienda es el mismo que de tomas de RTV más dos. una toma por estancia sin incluir baños ni trasteros excepto en el dormitorio principal y en el salón que se ponen dos.

PREVISIÓN DE DEMANDA PARA REDES DE CP, CPT Y CC (Nº de líneas / acometidas)

Destino de la edificación		Distribución en planta definida						Estancias o instalaciones comunes del edificio
		Sí			No			
		CP	CPT	CC	CP	CPT	CC	
Edificaciones de viviendas	con operador	2	1	1	—	—	—	2 (Para toda la edificación)
	sin operador	Se dejarán las canalizaciones precisas para atender las previsiones, con sus correspondientes hilos guía						
Edificación de locales comerciales u oficinas en edificios de viviendas	con operador	3	1	1	1/33 m ² como mín.	1/33 m ² como mín.	1/100 m ² (en el RS)	2 (Para toda la edificación)
	sin operador	Se dejarán las canalizaciones precisas para atender las previsiones, con sus correspondientes hilos guía						
Edificios de locales comerciales u oficinas destinados a este fin	con operador	3	2	1	3/100 m ² ó fracción	1/33 m ² como mín.	1/100 m ² (en el RS)	2 (Para toda la edificación)
	sin operador	Se dejarán las canalizaciones precisas para atender las previsiones, con sus correspondientes hilos guía						

CP: Cables de pares (utilizados cuando la distancia entre PI y PAU \geq 100 m).

CPT: Cables de pares trenzados (utilizados cuando la distancia entre PI y PAU < 100 m).

CC: Cable coaxial.

Configuración en RITI, RITS o RITU:

Normalmente en RITI ya que los operadores acometen subterráneamente con esta red.

Red de distribución en Cable de Pares (Manguera Multipar): Regletas o paneles de conexión de entrada que será de 1,5 veces por el número de pares de salida en viviendas de más de 10 PAU's o 2 veces en edificios de 10 PAU's o menos. Regletas corte y prueba de 10 pares. Idem anterior ICT.

Red de Cable de Pares Trenzados (UTP CAT6): Panel repartidor con tantos conectores RJ45 hembra como acometidas de pares trenzados constituyan la red de distribución de la edificación.

Configuración en RS (Registros Secundarios):

Red de distribución en Cable de Pares (Manguera Multipar): Al total de pares de las viviendas, locales u oficinas, calculado por la previsión de demanda hay que añadir el 20% de pares de reserva. Esta reserva se refiere solamente a las líneas de la red de distribución. En el registro secundario se instalará las regletas de corte y prueba de 5 o de 10 pares donde acaba la red de distribución de la manguera multipar y comienza la red de dispersión de cable de dos pares.

Red de Cable de Pares Trenzados (UTP CAT6): Registro de paso, no se instala nada de esta red en este registro.

Configuración en RTR (Registro de terminación de Red - PAU):

Red de distribución en Cable de Pares (Manguera Multipar): Cada uno de los pares de la red de dispersión se terminará en los contactos 4 y 5 de un conector o roseta RJ45 hembra.

Red de Cable de Pares Trenzados (UTP CAT6): Cada una de las acometidas de pares trenzados de la red de dispersión terminará en un conector o roseta hembra RJ45.

Se instalará en el registro de terminación de red un accesorio multiplexor pasivo que, por una parte, estará equipado con un latiguillo flexible terminado en un conector macho miniatura de ocho vías, enchufado a su vez en un conector o roseta de terminación de una de las líneas de la red de dispersión y, por otra parte, tenga como mínimo tantas bocas hembra miniatura de ocho vías (RJ45) como estancias servidas por la red interior de usuario de pares trenzados.

Identificación de pares			Identificación de Unidades Básicas 25 pares			
UD	COLOR1	COLOR2	PARES	UD	COLOR CINTA	ATADO
1	BLANCO	AZUL	1 - 25	1	BLANCO	AZUL
2	BLANCO	NARANJA	26 - 50	2	BLANCO	NARANJA
3	BLANCO	VERDE	51 - 75	3	BLANCO	VERDE
4	BLANCO	MARRON	76 - 100	4	BLANCO	MARRON
5	BLANCO	GRIS	101 - 125	5	BLANCO	GRIS
6	ROJO	AZUL	125 - 150	6	ROJO	AZUL
7	ROJO	NARANJA	151 - 175	7	ROJO	NARANJA
8	ROJO	VERDE	176 - 200	8	ROJO	VERDE
9	ROJO	MARRON	201 - 225	9	ROJO	MARRON
10	ROJO	GRIS	226 - 250	10	ROJO	GRIS
11	NEGRO	AZUL	251 - 275	11	NEGRO	AZUL
12	NEGRO	NARANJA	276 - 300	12	NEGRO	NARANJA
13	NEGRO	VERDE	301 - 325	13	NEGRO	VERDE
14	NEGRO	MARRON	326 - 350	14	NEGRO	MARRON
15	NEGRO	GRIS	351 - 375	15	NEGRO	GRIS
16	AMARILLO	AZUL	376 - 400	16	AMARILLO	AZUL
17	AMARILLO	NARANJA	401 - 425	17	AMARILLO	NARANJA
18	AMARILLO	VERDE	426 - 450	18	AMARILLO	VERDE
19	AMARILLO	MARRON	451 - 475	19	AMARILLO	MARRON
20	AMARILLO	GRIS	476 - 500	20	AMARILLO	GRIS
21	VIOLETA	AZUL	501 - 525	21	VIOLETA	AZUL
22	VIOLETA	NARANJA	526 - 550	22	VIOLETA	NARANJA
23	VIOLETA	VERDE	551 - 575	23	VIOLETA	VERDE
24	VIOLETA	MARRON	576 - 600	24	VIOLETA	MARRON
25	VIOLETA	GRIS				
0	BLANCO	NEGRO	PILOTO			

CONECTORES RJ45					
T568B			T568A		
PIN	COLOR		PIN	COLOR	
1	BLANCO	NARANJA	1	BLANCO	VERDE
2	NARANJA		2	VERDE	
3	BLANCO	VERDE	3	BLANCO	NARANJA
4	AZUL		4	AZUL	
5	BLANCO	AZUL	5	BLANCO	AZUL
6	VERDE		6	NARANJA	
7	BLANCO	MARRON	7	BLANCO	MARRON
8	MARRON		8	MARRON	

D. Red TBA Coaxial

Edificaciones de una vertical:

Estrella: Cuando el nº de PAU's ≤ 20

Arbol Rama: Cuando el nº de PAU's > 20

Edificaciones de varias verticales: Cada vertical se trata de manera independiente diseñando ésta conforme al criterio anterior.

Los elementos ubicados en el registro principal de cables coaxiales y en los registros secundarios son diferentes dependiendo de la topología usada.

En cualquier caso en el interior de la vivienda se han de poner 2 tomas: una en el dormitorio principal y otra en el salón.

Las conexiones del cable (RG6 Distribución y dispersión o RG11 distribución) o conectores con carácter general han de ser tipo F universal de compresión.



Configuración en RITI, RITS o RITU:

Normalmente en RITI ya que los operadores acometen subterráneamente con esta red.

Red de distribución en estrella: (Un cable de acometida por cada PAU) Los cables de la red de distribución acabarán en conectores F macho con coca suficiente para permitir reconfiguraciones.

Red de distribución en árbol-rama: Tantos conectores F macho como árboles o líneas troncales constituyan la red de distribución.

Configuración en RS (Registros Secundarios):

Red de distribución en estrella: Registro de paso, no se instala nada de esta red en este registro.

Red de distribución en árbol-rama: El punto de distribución estará constituido por uno o varios derivadores con el número salidas capaz de alimentar a todos los PAU's que atienda la red de dispersión que nace en el registro secundario; las salidas no utilizadas serán terminadas con una carga tipo F.

Configuración en RTR (Registro de terminación de Red - PAU): Distribuidor inductivo de dos salidas simétrico terminadas en un conector F.

E. Red FO

La red de fibra óptica basada en el estándar de FTTH llega hasta el registro de terminación de red con dos fibras ópticas (roja y verde). Es la única red de la ICT que no tiene red interior de usuario. No se define canalización ni toma terminal de fibra óptica en el interior de viviendas, oficinas o locales. La red va desde el RITI a PAU a través de la red de distribución y dispersión haciendo llegar una acometida de 2 fibras hasta cada PAU añadiendo como mínimo el 20% del total de fibras de reserva. Esta reserva se refiere solamente a las líneas de la red de distribución.

PREVISIÓN DE DEMANDA PARA REDES DE FIBRA ÓPTICA (Nº de líneas / acometidas)

Destino de la edificación		Vivienda	Comercios u oficinas		Estancias o instalaciones comunes del edificio
			Distribución en planta definida		
			Si	No	
Edificaciones para viviendas, locales comerciales u oficinas	con operador	1	1	1/33 m ² o fracción: Situados en el RS (Si el nº de PAUs es ≤ 15 quedarán en el RITI)	2 acometidas para toda la edificación
	sin operador	Se dejarán las canalizaciones para atender las previsiones con sus correspondientes hilos-guías			
Edificaciones exclusivas de locales comerciales u oficinas	con operador	1	2	2/100 m ² o fracción	2 acometidas para toda la edificación
	sin operador	Se dejarán las canalizaciones para atender las previsiones con sus correspondientes hilos-guías			

1: Manguera de fibra óptica que en su interior implementa 2 fibras ópticas (colores rojo y verde).

Configuración en RITI, RITS o RITU:

Normalmente en RITI ya que los operadores acometen subterráneamente a esta red. Se instalará el registro principal óptico donde se recogen todas las fibras de la red de distribución terminadas en un conector SC/APC y alojadas en un enfrentador / pasa muros que delimita el módulo de salida del módulo de entrada que será donde se alojen los bucles de fibra de operador. El cable de la red de distribución dependerá del número de PAU's que exista por cada vertical.

Edificaciones de una vertical:

Cable de acometida de 2 FO: Cuando el nº de PAU's ≤ 15

Manguera Multifibra: Cuando el nº de PAU's > 15

CÓDIGO DE COLORES FO ICT

Nº FIBRA	COLOR	MicroModulo	COLOR
1	VERDE	1	VERDE
2	ROJO	2	ROJO
3	AZUL	3	AZUL
4	AMARILLO	4	BLANCO
5	GRIS	5	GRIS
6	VIOLETA	6	VIOLETA
7	MARRON	7	MARRON
8	NARANJA	8	NARANJA
Mangueras de Hasta 48 FO	Micromódulo de 1, 2, 4, 6 u 8 FO	9	AMARILLO
		10	ROSA
		11	TURQUESA
		12	VERDE CLARO

Edificaciones de varias verticales: Cada vertical se trata de manera independiente diseñando ésta conforme al criterio anterior.

Configuración en RS (Registros Secundarios):

Cuando el cable de la Red de Distribución es el mismo que el de la Red de Dispersión: Caja de segregación en donde quedarán almacenados los bucles por si fuera necesario un retranqueo de los cables de acometida de 2 FO la red de Dispersión.

Cuando el cable de la Red de Distribución es diferente que el de la Red de Dispersión: Caja de segregación de FO en donde se almacenan los empalmes de la manguera multifibra de la red de Distribución a los cables de acometidas de 2 FO de la red de Dispersión.

Configuración en RTR (Registro de terminación de Red - PAU): Una roseta con tantos conectores SC/APC (con pasa muros / enfrentador) como cables se hayan instalado en la red de dispersión. En esta roseta se almacena si fuera necesario el empalme del cable de la red de dispersión contra el pig-tail o rabillo conectorizado.

IV. LEGALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

Por definición, las redes de telecomunicaciones acceden a los edificios a través de la infraestructura común de telecomunicaciones y habilitan los servicios de telecomunicaciones a los usuarios. La legislación obliga a la inscripción de los documentos relativos a estas infraestructuras y que cumplan dicho reglamento. Actualmente el reglamento regulador es el que recoge el Real Decreto 346/2011 de 11 de Marzo, la llamada ICT. El ámbito de aplicación de esta normativa es el siguiente: *“A todos los edificios y conjuntos inmobiliarios en los que exista continuidad en la edificación, de uso residencial o no, y sean o no de nueva construcción, que estén acogidos, o deban acogerse, al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre Propiedad Horizontal. Y a los edificios que, en todo o en parte, hayan sido o sean objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda”.*

En la tabla adjunta se detallan cronológicamente todos documentos que se han de entregar en la sede electrónica de la secretaría de estado de Telecomunicaciones (para su entrega es necesario certificado digital), el autor de los mismos y de quién puede entregarlos.

Trámite		Documento	Norma	Autor	¿Quién lo presenta?
1	Inicio del Expediente	Proyecto técnico	Artículo 9 R.D 346 / 2011	Ingeniero Teleco. o Técnico Titulado competente	Propiedad o Autor del Proyecto con Autorización de la Propiedad
2	Inicio de las Obras	Acta de Replanteo (plazo máximo de presentación 30 días desde su firma)	Artículo 10.1 R.D. 346/2011	Ingeniero Teleco. o Técnico Titulado competente	Propiedad o Autor del Acta con Autorización de la Propiedad
2.a	Variaciones del proyecto original (si hubiera)	Anexo a proyecto o Proyecto modificado. Depende de los cambios	Artículo 6.2 Orden ITC / 1644 / 2011	Ingeniero Teleco. o Técnico Titulado competente	Propiedad o Autor de la Modificación o Anexo con Autorización de la Propiedad
3.a	Fin de Obra I • Uso residencial • Máximo 20 Viv • Sin elementos activos en distribución	Presentación de Boletín y Protocolo de Pruebas	Artículo 6.4 Orden ITC / 1644 /2011	Empresa instaladora	Propiedad o Empresa Instaladora con Autorización de la Propiedad
3.b	Fin de Obra II • Más de 20 Viv • O elementos activos en distribución • O uso residencial • Instalaciones de Hogar Digital	Presentación de Boletín, Protocolo de Pruebas y Certificación Visada y firmada por el Ingeniero del Proyecto	Artículo 6.5 Orden ITC / 1644 /2011	Director de obra	Propiedad o Director de la Obra con Autorización de la Propiedad
3.c	Finalización parcial de la Obra (si hubiera)	Presentación de Boletín, Protocolo de Pruebas y Certificación parcial	Artículo 6.8 Orden ITC / 1644 /2011	Director de obra	Propiedad o Empresa Instaladora con Autorización de la Propiedad
4	Obtención de licencias y permisos de primera ocupacion	Certificado Administrativo	Artículo 6.9 Orden ITC / 1644 /2011	Administración	Propiedad

V. GLOSARIO

μV	Micro Voltio. El Voltio es la unidad de potencial eléctrico, fuerza electromotriz o tensión eléctrica.
8PSK	Modulación por Desplazamiento de Fase. Usada en la DVB-S2 Televisión satélite de alta definición.
AM	Radio Analógica Modulada en Amplitud.
Banda FI	Frecuencia Intermedia, rango de frecuencias usada para trasladar la porción de banda satelital interesada.
Banda Ku	Banda corta inferior, Kurz-unten band. Banda de comunicación satelital.
BER	La tasa de error binario o BER, Bit Error Rate. Número de bits erróneos recibidos respecto al total de bits enviados en un intervalo de tiempo.
C/N	Relación Señal Ruido, Carrier to Noise Ratio, relación existente entre la señal y el ruido de una señal modulada.
COFDM	Código Multiplexación Digital Ortogonal por División en Frecuencia, Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing. Usada en la DVB-T o también llamada TDT.
DAB	Transmisión digital de audio en inglés Digital Audio Broadcasting, Radio Digital.
dB	Decibelio. El Belio es una unidad logarítmica y expresa una razón entre cantidades no una cantidad.
Derivador	Elemento pasivo que introduce una atenuación ajustada a su posición dentro de la red de distribución.

DiSEqC	Digital Satellite Equipment Control, protocolo de comunicaciones utilizado entre el receptor de satélite y dispositivo como un conmutador multi-antena, LNB
Distribuidor	Repartidor
Enfrentador	Componente que permite el enfrentamiento de dos conectores de fibra óptica
Filtro	Electrónico, elemento que discrimina una determinada frecuencia o gama de frecuencias de una señal eléctrica que pasa a través de él
FM	Frecuencia Modulada, Radio Analógica
FO	Fibra óptica
FTTH	Fibra hasta el hogar, Fiber To The Home
ICT	Infraestructura Común de Telecomunicaciones
LNB	Bloque de bajo factor de ruido, Low Noise Block, es un dispositivo utilizado en la recepción de señales procedentes de satélites
LOG	Termino matemático del Logaritmo, inversa de la exponenciación
LTE	Evolución a largo plazo, Long Term Evolution, estándar para comunicaciones inalámbricas de transmisión de datos de alta velocidad
Mástil	Estructura, generalmente metálica, que sirve de soporte a las antenas

MER	La Tasa de Error de Modulación define un factor que nos informa de la exactitud de una constelación digital. Equivalente a C/N de una señal Analógica.
Mezclador	Elemento pasivo que hace combinación lineal de las señales de sus entradas.
MHz	Mega Hercios. El Hercio es la unidad de frecuencia.
Modulador	Dispositivo que traslada a un canal o frecuencia una señal dada en base a los parámetros de la modulación.
Momento Flector	Momento de fuerza resultante de una distribución de tensiones.
Pasamuro	Enfrentador.
PAU	Punto de Acceso Usuario.
PigTail	Un conector en un extremo que sirve de interfaz con los equipos y fibra descubierta en el otro para ser empalmado a la fibra principal.
PIRE	Potencia Isotrópica Radiada Equivalente es la cantidad de potencia emitida por una antena que distribuye la potencia exactamente igual en todas direcciones.
QPSK	Modulación Angular por Cuadratura de Fase. Quadratura Phase Shift Keying. Usada en la DVB-S.
Repartidor	Elemento pasivo que sirve para distribuir equitativamente la señal introducida en su entrada a sus múltiples salidas.
RTV	Radio Televisión.

SC/APC	Modelo de conector con pulido angular. Set and Conect Angle Polish Conector.
STDP	Servicio de Telefonía Disponible al Público
TBA	Telecomunicaciones de Banda Ancha
TDT	Televisión Digital Terrestre
UHF	Ultra alta frecuencia, Ultra High Frequency. Rango de frecuencia entre 300 y 3000MHz
VBER	Ver medido después del descodificador de Viterbi
VSAT	Very Small Aperture, Terminal de apertura muy pequeña. Comunicación de datos vía satélite para intercambio de información, punto a punto o punto multipunto



Editado por **APIEM** (Asociación Profesional de Empresarios de Instalaciones Eléctricas y Telecomunicaciones de Madrid)

www.apiem.org - Tel. 915 945 271

Autor: Julio García García

Maquetación:
Trasto Creativo- Gonzalo López de Egea Gómez

Impresión:
Villena Artes Gráficas

Quedan reservados todos los derechos de reproducción en todo o parte.

APIEM y EFICAM agradecen la colaboración prestada a las empresas GOLMAR, SATÉLITE ROVER y TELEVÉS por la cesión gratuita de imágenes en este manual.

