

# PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

Ref. del autor

4369/ 10 /041

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Descripción</b>                | <p><b>Proyecto Técnico de Infraestructura Común de Telecomunicaciones para la edificación:</b> Edificio de planta sótano de garajes, entreplanta con local comunitario, planta baja con 9 viviendas y plantas primera y segunda con 10 viviendas por planta</p> <p><b>Nº plantas:</b> 5      <b>Nº viviendas:</b> 29      <b>Nº locales/oficinas:</b> 1/0</p>   |
| <b>Situación</b>                  | <p><b>Tipo vía:</b> Calle    <b>Nombre vía:</b> Marmolejos s/n<br/> <b>Localidad:</b> T.M. Gáldar<br/> <b>Código Postal:</b> 35460    <b>Provincia:</b> Las Palmas<br/> <b>Coordenadas Geográficas (grados, minutos, segundos):</b><br/> 27° 50' 0" N    15° 28' 10" O</p>  |
| <b>Promotor</b>                   | <p><b>Razón Social:</b> CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA<br/> <b>CIF:</b> Q-3500395-C<br/> <b>Tipo vía:</b> Calle<br/> <b>Nombre vía:</b> Profesor Agustin Millares Carló s/n<br/> <b>Localidad:</b> T.M. Las Palmas de G.C.<br/> <b>Código postal:</b> 35002    <b>Provincia:</b> Las Palmas<br/> <b>Teléfono:</b> 928 219 421 EXT: 16142</p>  |
| <b>Autor del proyecto técnico</b> | <p><b>Apellidos y Nombre:</b> Rodríguez Pérez, Virgilio<br/> <b>Titulación:</b> Ingeniero Técnico de Telecomunicación<br/> (Especialidad Imagen y Sonido)<br/> <b>Tipo vía:</b> Plaza    <b>Nombre vía:</b> San Rafael, 7<br/> <b>Localidad:</b> Vecindario – T.M. de Santa Lucía<br/> <b>Código postal:</b> 35110    <b>Provincia:</b> Las Palmas<br/> <b>Teléfono:</b> 928 750 440 – 609 087 818<br/> <b>Nº de Colegiado:</b> 4.369    <b>Correo electrónico:</b> virgilio@coitt.es</p> |
| <b>Datos del proyecto</b>         | <p><b>Dirección de obra:</b> <input checked="" type="checkbox"/> SI</p>   |
| <b>Visado del colegio de:</b>     | <p><b>INGENIEROS TECNICOS DE TELECOMUNICACION</b></p>   |
| <b>Fecha de presentación</b>      | <p>En Vecindario, a 26 de Junio de 2010<br/> Fdo.: Virgilio Rodríguez Pérez</p>   |



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

## INDICE

### CAPTITULO 1.- MEMORIA

#### 1.1.- Datos generales

- 1.1.A.- Datos del Promotor
- 1.1.B.- Descripción del edificio
- 1.1.C.- Aplicación de la Ley de Propiedad Horizontal
- 1.1.D.- Objeto del proyecto técnico

#### 1.2.- Elementos que constituyen la infraestructura común de Telecomunicaciones

##### 1.2.A.- Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenales

- 1.2.A.a.- Consideraciones sobre el diseño
- 1.2.A.b.- Señales que se reciben en el emplazamiento de la antena
- 1.2.A.c.- Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras
- 1.2.A.d.- Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras
- 1.2.A.e.- Plan de frecuencias
- 1.2.A.f.- Número de tomas
- 1.2.A.g.- Amplificadores necesarios, Número de Derivadores/Distribuidores según su posición en la red, PAU y sus características
- 1.2.A.h.- Cálculo de parámetros básicos de la instalación
  - 1.2.A.h.1-Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso
  - 1.2.A.h.2-Respuesta amplitud de frecuencia (atenuación diversas frecuencias en la mejor y peor toma)
  - 1.2.A.h.3-Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la Banda de 15-862 MHZ
  - 1.2.A.h.4-Relación señal/ruido
  - 1.2.A.h.5-Intermodulación

##### 1.2.A.i.- Descripción de los elementos componentes de la instalación

- 1.2.A.i.1 -Sistemas captadores
- 1.2.A.i.2 -Amplificadores
- 1.2.A.i.3 -Mezcladores
- 1.2.A.i.4 -Distribuidores
- 1.2.A.i.5 -Cable
- 1.2.A.i.6 -Materiales complementarios

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

- 1.2.B.a.- Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite
- 1.2.B.b.- Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite
- 1.2.B.c.- Previsión para incorporar las señales de satélite
- 1.2.B.d.- Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrenales



**Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación**

**30/06/2010 1022321-01**

**VISADO**

- 1.2.B.e.- Amplificación necesaria (cuando proceda)
- 1.2.B.f.- Cálculo de parámetros básicos de la instalación
  - 1.2.B.f.1.-Niveles de señal en la toma de usuario en el mejor y peor caso
  - 1.2.B.f.2.-Respuesta amplitud frecuencia en la Banda de 950 a 2150 MHz
  - 1.2.B.f.3.-Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la Banda de 950 MHz a 2150 MHz
  - 1.2.B.f.4.-Relación señal ruido
  - 1.2.B.f.5.-Intermodulación

- 1.2.B.g.- Descripción de los elementos componentes (cuando proceda)

- 1.2.B.g.1.-Sistemas captadores
- 1.2.B.g.2.-Amplificadores
- 1.2.B.g.3.-Materiales complementarios

#### 1.2.C.- Acceso y Distribución del servicio de telefonía disponible y servicio proporcionado por la RDSI

- 1.2.C.a.- Establecimiento de la topología e infraestructura de la red
- 1.2.C.b.- Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables
- 1.2.C.c.- Estructura de distribución y conexión de pares
- 1.2.C.d.- Número de tomas
- 1.2.C.e.- Dimensionamiento de:

- 1.2.C.e.1.-Punto de interconexión
- 1.2.C.e.2.-Puntos de distribución de cada planta

- 1.2.C.f.- Resumen de los materiales necesarios para la red de telefonía

- 1.2.C.f.1.-Cables
- 1.2.C.f.2.-Regletas del Punto de interconexión
- 1.2.C.f.3.-Regletas del Punto de distribución
- 1.2.C.f.4.-Puntos de acceso al usuario (PAU)
- 1.2.C.f.5.-Bases de acceso de terminal (BAT)

#### 1.2.D.- Acceso a los servicios de Telecomunicaciones de Banda Ancha

- 1.2.D.a.- Topología de la red
- 1.2.D.b.- Número de tomas

#### 1.2.E.- Canalización e Infraestructura de distribución

- 1.2.E.a.- Consideraciones sobre el esquema general del edificio
- 1.2.E.b.- Arqueta de entrada y canalización externa
- 1.2.E.c.- Registros de enlace
- 1.2.E.d.- Canalizaciones de enlace superior e inferior
- 1.2.E.e.- Recinto de Instalaciones de Telecomunicación

- 1.2.E.e.1.-Recinto inferior
- 1.2.E.e.2.-Recinto superior
- 1.2.E.e.3.-Recinto único
- 1.2.E.e.4.-Equipamiento de los Recintos

- 1.2.E.f.- Registros Principales



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

- 1.2.E.g.- Canalización principal y Registros secundarios
- 1.2.E.h.- Canalización secundaria y Registros de paso
- 1.2.E.i.- Registros de Terminación de Red
- 1.2.E.j.-Canalización interior de usuario
- 1.2.E.k.-Registros de toma
- 1.2.E.l.-Cuadro resumen de materiales necesarios

- 1.2.E.l.1 -Tubos de diverso diámetro y canales
- 1.2.E.l.2 -Registros de los diversos tipos
- 1.2.E.l.3 -Arquetas
- 1.2.E.l.4 -Material de equipamiento de los RIT

1.2.F.- Varios

## CAPITULO 2.- PLANOS

### 2.1.- PLANOS

- 2.1.1.- Plano de Situación
- 2.1.2.- Plano de Planta Sótano
- 2.1.3.- Plano de Planta Entreplanta
- 2.1.4.- Plano de Planta Baja
- 2.1.5.- Plano de Planta Primera y Segunda
- 2.1.6.- Plano de Planta Cubierta
- 2.1.7.- Plano de Planta Sobrecubierta
- 2.1.8.- Plano de Sección

### 2.2.-ESQUEMAS

- 2.2.1.- Esquema de Canalizaciones
- 2.2.2.- Esquema Cabecera de TV
- 2.2.3.- Esquema de Distribución de TV
- 2.2.4.- Esquema de conexión del PAU TCA
- 2.2.5.- Esquema de conexión del PAU TB
- 2.2.6.- Esquema de conexión del PAU TV
- 2.2.7.- Esquema de conexión inferior de la ICT
- 2.2.8.- Esquema de conexión superior de la ICT
- 2.2.9.- Esquema de detalle de la arqueta de entrada
- 2.2.10.- Esquema de Telefonía

## CAPITULO 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

### 3.1.- Condiciones particulares

#### 3.1.A.- Radiodifusión sonora y Televisión

- 3.1.A.a -Características de los sistemas de captación
- 3.1.A.b -Características de los elementos activos
- 3.1.A.c -Características de los elementos pasivos

#### 3.1.B.- Telefonía disponible al público



**Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación**

**30/06/2010 1022321-01**

**VISADO**

- 3.1.B.a -Características de los cables
- 3.1.B.b -Características de las regletas

### 3.1.C.- Infraestructura

- 3.1.C.a -Características de las arquetas
- 3.1.C.b -Características de la canalización externa
- 3.1.C.c -Condiciones a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos
- 3.1.C.d -Característica de los registros secundarios y de terminación de red

### 3.1.D.- Cuadros de medidas

- 3.1.D.a -Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrenal, incluyendo el margen del espectro radioeléctrico entre 950 y 2150 MHz
- 3.1.D.b -Cuadro de medidas de la red de telefonía disponible al público

### 3.1.E.- Utilización de elementos no comunes del edificio

- 3.1.E.a -Descripción de los elementos y de su uso
- 3.1.E.b -Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos

### 3.2.- Condiciones generales

- 3.2.A-Reglamento de ICT y normas anexas
- 3.2.B-Reglamento de Prevención de Riesgos laborales
- 3.3.C-Normativa sobre protección a campos electromagnéticos
- 3.3.D-Secreto de las comunicaciones

## **CAPITULO 4.- PRESUPUESTO Y MEDIDAS**

### 4.1.- ICT de Radiodifusión sonora y Televisión

#### 4.1.A.- Radiodifusión sonora y televisión

- 4.1.A.a.- Sistemas de Captación
- 4.1.A.b.- Instalaciones de cabecera
- 4.1.A.c.- Red de distribución, dispersión y de usuario

#### 4.1.B.- Radiodifusión sonora y televisión por satélite

- 4.1.B.a.- Sistemas de captación y mezcla

### 4.2.-ICT de Telefonía disponible al público

### 4.3.- ICT de canalización e infraestructuras

- 4.3.A.- Arquetas
- 4.3.B.- Canalizaciones y tubos
- 4.3.C.- Registros
- 4.3.D.- Equipamiento de los RIT



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

#### 4.4.- Presupuesto global de la ICT

### CAPITULO 5.- ANEXO I: ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

#### 5.1.- Memoria

##### 5.1.A.- Objeto

##### 5.1.B.- Descripción de los trabajos. Fases de la Obra

###### 5.1.B.a.- Canalizaciones

###### 5.1.B.b.- Instalaciones de RTV, TB+RDSI, TLCA y SAFI

##### 5.1.C.- Trabajos con riesgos especiales

##### 5.1.D.- Riesgos más frecuentes

###### 5.1.D.a.- Riesgos evitables

###### 5.1.D.b.- Riesgos no evitables

##### 5.1.E.- Normas básicas de seguridad

##### 5.1.F.- Equipos de protección individual (E.P.I.)

##### 5.1.G.- Protecciones colectivas

###### 5.1.G.a.- Señalización

###### 5.1.G.b.- Instalación eléctrica

###### 5.1.G.c.- Medidas de seguridad en instalaciones eléctricas

###### 5.1.G.d.- Protección contra incendios

###### 5.1.G.e.- Medidas de seguridad contra el fuego

###### 5.1.G.f.- Cables sujeción del arnés de seguridad y sus anclajes

###### 5.1.G.g.- Escalera de mano

###### 5.1.G.h.- Zanjias

#### 5.2.- Planos

#### 5.3.- Pliego de condiciones particulares

#### 5.4.- Presupuesto

**Vecindario a 26 de Junio de 2010**

**Ingeniero Técnico Telecomunicación  
(Especialidad Imagen y Sonido)  
Colegiado N° 4.369**

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO****CAPITULO 1.- MEMORIA****1.1.- DATOS GENERALES****1.1.A.- Datos del Promotor***Razón social:* CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA*CIF:* Q-3500395-C*Dirección:* CALLE PROFESOR AGUSTIN MILLARES CARLO S/N*CP:* 35002*Población:* T.M. DE LAS PALMAS DE G.C.*Provincia:* LAS PALMAS**1.1.B.- Descripción del Edificio**

El edificio que nos ocupa en el presente Proyecto está situado en la Calle Marmolejos s/n, en el T.M. de Gáldar, en la Provincia de Las Palmas.

El edificio, de un solo bloque, está formado por cinco plantas distribuidas en torno a un portal de la siguiente manera:

| PLANTA             | PORTAL 1        | PORTAL 2    |
|--------------------|-----------------|-------------|
| P. SEMISOTANO      | GARAJE          |             |
| P. ENTREPLANTA     | LOCAL COMUNIDAD |             |
| P. BAJA            | 5 VIVIENDAS     | 4 VIVIENDAS |
| P. PRIMERA         | 6 VIVIENDAS     | 4 VIVIENDAS |
| P. SEGUNDA         | 6 VIVIENDAS     | 4 VIVIENDAS |
| P. AZOTEA/CUBIERTA | LAVADEROS       | LAVADEROS   |

El edificio dispone de una planta semisótano destinado a garajes, en la planta entreplanta hay un local para uso comunitario exclusivamente, en la planta baja hay 9 viviendas distribuidas en dos portales según se especifica en el cuadro anterior, en las plantas primera y segunda hay diez viviendas por planta, también distribuidas según cuadro; las viviendas se enumeran como viviendas 1 a 29, pero en función de las estancias tenemos los tipos de viviendas que se reflejan a continuación:

**Vivienda tipo A: vivienda 1**

| Salón-Cocina | Baño | Dormitorios | Aseo | Otras estancias |
|--------------|------|-------------|------|-----------------|
| 1            | 1    | 1           | 0    | No              |

**Viviendas tipo B: viviendas 2-5-10-11-14-20-21-24**

| Salón-Cocina | Baño | Dormitorios | Aseo | Otras estancias |
|--------------|------|-------------|------|-----------------|
| 1            | 1    | 2           | 0    | No              |

**Viviendas tipo C: viviendas 3-4-6-7-8-9-12-13-15-16-17-18-19-22-23-25-26-27-28-29**

| Salón-Cocina | Baño | Dormitorios | Aseo | Otras estancias |
|--------------|------|-------------|------|-----------------|
| 1            | 2    | 3           | 0    | No              |

La estructura y distribución detallada del edificio se encuentra representada en el apartado “PLANOS” de este proyecto.

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

### **1.1.C.- Aplicación de la Ley de Propiedad Horizontal**

La edificación descrita en el apartado anterior estará acogida al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de Julio, de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999, de 6 de Abril.

No se prevé en la instalación de estas ICT la utilización de elementos no comunes del inmueble, salvo aquellos elementos constituyentes de la red interior de usuario, y la arqueta de entrada y canalización externa que se ubicarán en el exterior del edificio en la acera colindante al edificio y por tanto en una zona de dominio público.

No existirán por tanto en este edificio servidumbres de paso a ninguna de las viviendas, para los servicios de instalación y mantenimiento de las ICT.

### **1.1.D.- Objeto del Proyecto Técnico**

El objeto de este proyecto técnico, es justificar técnicamente mediante los correspondientes cálculos, detallar y especificar, todos y cada uno de los elementos componentes de la Infraestructura Común de Telecomunicaciones (en adelante ICT), con la que deberá ser dotado el edificio descrito en el apartado anterior, así como el conjunto de la misma y su instalación.

Dichas ICT dotará al edificio de los siguientes servicios:

- Captación, adaptación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales.
- Captación adaptación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite.
- Acceso al servicio telefonía disponible al público (TB+RDSI).

Así mismo el proyecto comprende la infraestructura necesaria, que permitirá el acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha ofrecidos por los diferentes operadores de estos servicios.

El objeto de este proyecto es el de dar cumplimiento al Real Decreto 401/2003 de 4 de abril (B.O.E. de 14 de mayo de 2003), por el que se aprueba el Reglamento Regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicación.

Asimismo se da cumplimiento, también, a la Orden del Ministerio de Ciencia y Tecnología CTE/1296/2003 de 14 de mayo (B.O.E. de 27 de mayo de 2003) 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 los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicación, aprobado por el Real Decreto 401/2003 de 4 de Abril, y también a la Orden ICT 1077/2006 de 6 de Abril de 2.006.



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

## **1.2.- ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES**

### **1.2.A.- CAPTACION Y DISTRIBUCION DE RADIODIFUSION SONORA Y TELEVISION TERRENALES.**

**VISADO**

#### **1.2.A.a.- Consideraciones sobre el diseño**

Una vez realizada la toma de datos de los niveles de intensidad de campo presentes en el emplazamiento, y después de realizar los pertinentes cálculos preliminares con los datos de la edificación, se ha determinado que las ICT para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales, de la que será dotada la edificación descrita en el apartado 1.1.B de este proyecto, está formada por:

- Elementos de captación
- Equipamiento de cabecera
- Red (de distribución, de dispersión y de usuario)

Los elementos de captación de las ICT de radiodifusión sonora y televisión terrenales se han ubicado en la cubierta del edificio en el emplazamiento que figura en el plano 7 de Sobrecubierta. Su dimensionamiento se ha realizado teniendo en cuenta los niveles de intensidad de campo de las señales recibidas, la orientación para la recepción de las mismas y el posible rechazo a señales interferentes, así como la mejora de la relación señal-ruido en ambas instalaciones y los posibles obstáculos y reflexiones que pudieran producirse en edificios colindantes.

Las señales captadas por las distintas antenas de los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrenales, llegan mediante los correspondientes cables coaxiales a través de los pasamuros pertinentes, hasta el equipo de cabecera respectivo que está en el interior del recinto de instalaciones de telecomunicación RITS. El emplazamiento de dicho RITS está indicado en el plano 6 de planta Azotea/Cubierta.

Cada una de las dos salidas de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales obtenidas después de ser tratadas (amplificadas) por los elementos de cabecera, son mezcladas con cada una de las dos señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite. Esta operación de mezcla es realizada por los amplificadores de FI de satélite en la propia cabecera, ya que estos estarán dotados de los pertinentes elementos de mezcla o bien mediante los correspondientes mezcladores de RF+FI. De esta forma desde la cabecera se entrega a la red de distribución dos salidas coaxiales, en las cuales están presentes las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales, y una señal de FI de radiodifusión sonora y televisión por satélite, diferente en cada una de ellas. Dichas salidas están indicadas como Terr.+SAT 1 y Terr.+SAT 2 en el plano E2 donde puede encontrarse la configuración de la cabecera.

Las instalaciones correspondientes a la captación, adaptación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite, son tratadas en apartados posteriores de este proyecto.

La red de distribución de las ICT comienza a la salida de la cabecera respectiva, y llega hasta los derivadores sitos en los registros secundarios de cada una de las plantas del edificio.

La señal procedente de las dos salidas coaxiales con las señales Terr.+SAT 1 y Terr.+SAT 2, es dividida por un distribuidor de dos vías y bajas pérdidas, de forma tal que la red de distribución que pasa por la canalización principal, está constituida por dos cables coaxiales con las señales

citadas anteriormente. En los registros secundarios de cada una de las plantas del edificio, las señales de ambos cables coaxiales pasan por los correspondientes derivadores de cuatro salidas y repartidores de 4 salidas, puntos donde comienza la red de dispersión.



La red de dispersión comienza en los derivadores y repartidores sitos en cada uno de los registros secundarios de planta, y termina en los Puntos de Acceso de Usuario (PAU), que están alojados en el interior del registro de terminación de red de cada una de las viviendas. La red de dispersión está formada por los cables coaxiales que transportan las señales Terr.+SAT 1 y Terr.+SAT 2 provenientes de los derivadores de planta. Dichos cables coaxiales se conectan ambos al PAU, y es en este punto donde el usuario de forma manual, selecciona una de ellas para su paso hacia la red interior de usuario.

La estructura del conjunto de las redes de distribución y dispersión es así una estructura en árbol-rama.

Los elementos que componen dicha estructura así como la interconexión entre los mismos, pueden encontrarse de forma más detallada en el plano E3, donde están los esquemas de principio de las instalaciones de radiodifusión sonora y televisión de la ICT.

Para el funcionamiento adecuado de las redes de distribución y dispersión, todas las tomas de derivadores, distribuidores y PAU no utilizadas, serán terminadas con cargas resistivas de 75 Ohmios de impedancia.

La red interior de usuario comienza en los PAU y termina en cada una de las Bases de Acceso de Terminal (BAT) sitas en los registros de toma del domicilio del usuario. La interconexión entre el PAU y las BAT se realiza en estrella, de forma tal que cada BAT tiene su tirada de cable coaxial y canalización independientes.

La red interior de usuario para cada una de las viviendas y locales está detallada en los planos de instalaciones y servicios de ICT (planos 3 a 5).

Tanto las redes de distribución, la de dispersión, así como la de usuario, permitirán la distribución de señales dentro de la banda de 5 a 2150 MHz en modo transparente, desde la cabecera hasta las BAT de usuario.

### 1.2.A.b.- Señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales que se reciben en el emplazamiento de la antena

A continuación se presentan los niveles medios de intensidad de campo recibidos en el emplazamiento, para todas y cada una de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales.

| Emisora (siglas)            | Canal | Frecuencia portadora (MHz) | Intensidad de campo (dBμV/m) |
|-----------------------------|-------|----------------------------|------------------------------|
| <b>Radiodifusión sonora</b> |       |                            |                              |
| DAB                         | -     | -                          | No se recibe                 |
| Cadena Dial                 | -     | 101,4                      | 67,2                         |
| <b>TV analógica (1)</b>     |       |                            |                              |
| TVE-1                       | 56    | 751'25                     | -                            |
| TVE-2                       | 59    | 775'25                     | -                            |
| Tele 5                      | 32    | 543'25                     | -                            |
| CUATRO                      | 35    | 567'25                     | -                            |
| Antena 3                    | 36    | 591'25                     | -                            |
| TV Canaria                  | 22    | 727'25                     | -                            |

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

| Emisora (siglas)  | Canal | Banda del canal (MHz) | Intensidad de campo (dBμV/m) |
|-------------------|-------|-----------------------|------------------------------|
| <i>TV digital</i> |       |                       |                              |
| Local             | 63    | 806 - 814             | 72                           |
| Insular           | 52    | 718 - 726             | No se recibe                 |
| Autonómico        | 65    | 822 - 830             | 70                           |
| Bloque TV1        | 60    | 782 - 790             | 65                           |
| Veo TV            | 66    | 830 - 838             | 58                           |
| Bloque CUATRO     | 67    | 838 - 846             | 60                           |
| Bloque Tele5      | 68    | 846 - 854             | 60                           |
| Boque Antena 3    | 69    | 854 - 862             | 59                           |

**(1) CANALES OCUPADOS RECIENTEMENTE POR LAS EMISIONES ANALÓGICAS, Y QUE, PREVISIBLEMENTE, SERÁN OCUPADOS POR EMISIONES DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE, SEGÚN:**

**CIRCULAR DE SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y NORMATIVA TÉCNICA SOBRE EL PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LAS ICT DURANTE LA FASE DE TRANSICIÓN A LA TDT Y TRAS EL CESE DE LAS EMISIONES ANALÓGICAS DE JULIO DE 2009.**

Para los servicios de radiodifusión terrenal se indica la frecuencia y nivel de portadora de una de las señales centradas dentro de la Banda II. La modulación de las señales de radiodifusión sonora en esta banda es del tipo FM.

Para los servicios de televisión terrenal analógica se indican las frecuencias y nivel de las portadoras de vídeo. La modulación de este tipo de señales es AM (BLV). Las frecuencias de las portadoras de sonido se encuentran ubicadas, para cada uno de los canales, en una frecuencia 5,5 MHz superior a la frecuencia de la portadora de vídeo.

Para los servicios de televisión terrenal digital se indican las frecuencias que limitan el ancho de banda del canal. La modulación de este tipo de señales es COFDM.

Las medidas se han realizado con un medidor de intensidad de campo y antena patrón de medida.

Las características de factor de antena para la antena utilizada, son procesadas internamente por el medidor de intensidad de campo de forma tal, que la lectura obtenida de intensidad de campo es una lectura real, y no necesita ninguna corrección debido a las características de la antena.

Las medidas se han realizado en el solar del edificio a construir, y al nivel de tierra. Las características del solar, aunque en entorno urbano, hacen que exista visibilidad directa sin obstáculos hacia las instalaciones de *Pozo de Las Nieves, Gran Canaria*, lugar de donde provienen las señales medidas para el servicio de televisión (analógico y digital) que se incorporarán de forma definitiva a la instalación. Existen edificios colindantes, pero que al disponer de las mismas alturas que el edificio a construir, no se esperan señales reflejadas que hagan crítico el posterior emplazamiento de las antenas. Las medidas se realizaron en diversos puntos del solar, y se comprobaron variaciones mínimas en los niveles de campo proporcionados.

El emplazamiento final de los elementos captadores, elevado sobre el nivel del terreno en unos 15 metros tendrá como consecuencia una elevación de los niveles de intensidad de campo que se ha estimado en 4 a 6 dB.



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación  
30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

Tanto los niveles de señal medidos al nivel del terreno, como los niveles de señal esperados en el emplazamiento definitivo de los elementos captadores de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres, hacen que no sea necesaria ni la manipulación ni la conversión de frecuencia de las citadas señales.

A la instalación definitiva de las ICT se incorporarán aquellas señales que cumplen con lo especificado en el apartado 4.1.6 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, del 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, sin duplicar el contenido temático, es decir el programa o cadena, y eligiendo aquellas que por el canal utilizado o la procedencia de las mismas, optimicen la captación, adaptación y distribución de las mismas hasta las viviendas o locales.

### ***1.2.A.c.- Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras***

El emplazamiento definitivo de los soportes de las antenas para los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres, se indica en el plano 7 de instalaciones en planta cubierta. Dicho soporte estará constituido por dos tramos de mástil de 2,5 m de longitud, y 40 mm de diámetro, con un espesor mínimo de 2 mm, unidos entre sí para formar una longitud total de mástil de 5 m. La longitud útil del mástil para la ubicación de las antenas será de aproximadamente 3,9 m.

El mástil se fijará a los elementos de obra resistentes en las ubicaciones indicadas, mediante un soporte empotrable en pared de 300 mm de longitud tipo “garra” y perfil en “U” reforzada, que será recibido a los elementos de obra con mortero de cemento y arena.

A media altura de separación entre la cúspide del mástil y el soporte superior, se dotará a la instalación del mástil de un juego de tres riostras de cable de acero de 3 mm de diámetro. Dichas riostras o “vientos” se fijarán al mástil mediante una placa brida de vientos de 45 mm y uniones dobles (“perrillos”) para cable de acero de 3 mm. La fijación en los elementos de obra circundantes del otro extremo de las riostras, se realizará mediante tacos de acero de doble expansión tipo “Hilti” de como mínimo 16 mm de diámetro, y tornillo con cabeza de argolla de 30 mm, dotando al extremo final de las riostras de los correspondientes tensores de 3/8, y uniones dobles (“perrillos”) para cable de acero de 3 mm.

La disposición de las riostras guardará una configuración lo más simétrica posible en cuanto a los ángulos de abertura (120°) y en cuanto a los ángulos de inclinación de los mismos.

Todos los elementos que constituyen los elementos de captación de las ICT: antenas, mástil, riostras, anclajes, etc. serán de materiales resistentes a la corrosión, o estarán tratados convenientemente para su resistencia a la misma. La parte superior del mástil se obtendrá permanentemente de forma tal que se impida el paso del agua al interior del mismo. Todos los elementos de tornillería se protegerán de la corrosión mediante pasta de silicona no ácida.

Tanto el mástil como todos los elementos captadores, quedarán conectados a la toma de tierra más cercana del edificio siguiendo el camino mas corto posible, mediante la utilización de conductor de cobre aislado de al menos 25 mm<sup>2</sup> de sección.

Las antenas de las que será dotada la instalación de las dos ICT serán: una antena Yagi de ganancia nominal 14 dB para la recepción de las señales de televisión terrestre (bandas IV y V de UHF), y una antena dipolo plegado circular de ganancia 1 dB para la recepción de las señales de radiodifusión terrestre (banda de FM de VHF).

La antena Yagi para la recepción de las señales de televisión terrestre, se situará en la parte superior del mástil a unos 15 cm por debajo del extremo del mismo, y orientada hacia las instalaciones de Pozo Las Nieves en Gran Canaria, instalaciones con las que existe visibilidad



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

directa desde el emplazamiento del edificio. No obstante para la orientación definitiva de las mismas, se hará uso de un medidor de campo.

La antena dipolo plegado circular para la recepción de las señales de radiodifusión terrestre, se fijará al mástil separada 1,25 m de la antena Yagi, por debajo de ésta. Debido a las características de omnidireccionalidad de este tipo de antenas, no será necesaria su orientación. La elección de este tipo de antena omnidireccional para las ICT, está condicionada por el hecho de que las señales de radiodifusión sonora pueden llegar al emplazamiento de la misma, desde cualquier dirección geográfica.

Tanto los conjuntos de los elementos captadores de las señales de los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres de las ICT, como cada uno de los elementos que los componen deberán soportar velocidades de viento de hasta 150 km/h, al estar estos situados en alturas sobre el suelo superiores a 20 m.

Las antenas de cada ICT se conectarán a su cabecera sita en el RITS correspondiente, mediante cable coaxial de 75 Ohm de impedancia para instalación de exteriores, y cuyas características están citadas en el Pliego de Condiciones de este proyecto. La entrada de dichos cables al interior del edificio se realizará con los pertinentes pasamuros, independientes para cada uno de los cables.

### **1.2.A.d.- Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras**

El conjunto de los elementos de captación de las dos ICT de radiodifusión sonora y televisión, deberá soportar velocidades de viento de hasta 150 km/h, como se ha mencionado en el apartado anterior, así como cada uno de estos elementos independientemente. En el tipo de instalación de la que estamos tratando, el elemento más crítico de la misma en cuanto a esfuerzos se refiere, es el mástil soporte de las antenas.

Los datos de fabricante que pueden extraerse del momento flector y dimensiones, para los mástiles del tipo mencionado en el apartado anterior son los siguientes:

$$\begin{aligned}\text{Momento flector máximo} &= 275 \text{ Nxm} \\ 2 \times \text{Longitud} &= 2 \times 2,5 \text{ m} = 5 \text{ m} \\ \text{Diámetro} &= 40 \text{ mm}\end{aligned}$$

Los datos de carga al viento de cada una de las dos antenas son los siguientes:

$$\begin{aligned}\text{Antena Yagi TV: } F_y &= 12 \text{ N} \\ \text{Antena omnidireccional FM: } F_o &= 10 \text{ N}\end{aligned}$$

Estos datos están tomados para unos valores de velocidad del viento de 150 km/h, el cual ejerce una presión  $P_v$  de  $1080 \text{ N/m}^2$ .

Tomando el caso peor en que la presión del viento se ejerce además de sobre las antenas, sobre toda la superficie del mástil que queda por encima de las riostras (vientos), la carga al viento que produce el propio mástil vale:

$$F_m = P_v S_m = 1080 \times 2 \times 0,04 = 86,4 \text{ N}$$

En la realización de este cálculo  $S_m$  es la superficie del mástil que queda por encima de las riostras. Dicha superficie la determinan el diámetro del propio mástil tomado como valor longitudinal, y la longitud del mismo que queda por encima de las riostras que es de unos 2 m, ya que hay que tener en cuenta que estas se encuentran situadas a media altura entre el soporte

empotrable superior del mástil y la cúspide del mismo, y la separación mínima entre los dos soportes es de 1m.

Tomando nuevamente el caso peor, es decir, suponiendo que las fuerzas debido a la presión del viento a 150 km/h se aplican en el extremo superior del mástil, el módulo del momento de la fuerza en el punto donde se fijan las riostras (vientos), viene dado por:

$$|\varphi| = (F_y + F_o + F_m) \times L = (12 + 10 + 86,4) \times 2 = 216,8 \text{ Nxm}$$

Momento que es inferior al momento flector máximo del mástil en el peor de los casos.

### 1.2.A.e.- Plan de Frecuencias

Se detalla a continuación en la tabla siguiente el plan de frecuencias a seguir en la ICT, de acuerdo con los canales recibidos en el emplazamiento:

| BANDA           | CANALES UTILIZADOS  | CANALES UTILIZABLES * | SERVICIO RECOMENDADO      |
|-----------------|---|-----------------------|---------------------------|
| 5 – 55 MHz      | Ninguno   |                       |                           |
| BI              | Ninguno   |                       |                           |
| BII             |   |                       | FM-Radio                  |
| S-Baja          | Ninguno   | S2 a S10              | TV SAT A/D                |
| BIII            | Ninguno   | C5 a C12              | Radio D Terrestre         |
| S-Alta          | Ninguno   | S11 a S20             | TV SAT Analógica          |
| Hyperbanda      | Ninguno   | S21 a S41             | TV SAT Analógica          |
| BIV             | C22, C32, C36   | Resto de los canales  | TV A/D Terrestre          |
| BV              | C52, C53, C56, C59, C60, C63, C65 y C66 a C69   | Resto de los canales  | TV A/D Terrestre          |
| FI 950-2150 MHz | - 1º FI del transponder de satélites Hispasat.<br>- 1º FI del transponder de satélites Astra. |                       | TV SAT A/D<br>Radio SAT D |

**Nota 1.** Siempre que sea posible, los canales utilizables se establecerán de forma tal que no queden canales adyacentes.

No se realizará en ningún caso para los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres conversión de canales de una banda a otra, ni dentro de la misma banda de frecuencias.

En las bandas de frecuencia a distribuir en las ICT, no podrá reclamarse protección contra interferencias, si estas provienen de señales distribuidas en las bandas de 195 a 223 MHz y 470 a 862 MHz, y correspondan a los servicios de radiodifusión sonora digital terrenal y televisión digital terrenal respectivamente, ya que dichas bandas están asignadas a estos servicios con carácter prioritario. Esto será así aunque el comienzo de la emisión de las citadas señales se haya producido con posterioridad al diseño y construcción de la ICT.

### 1.2.A.f.- Número de tomas

En el interior de las viviendas se instalarán las tomas de usuario BAT, que se conectarán mediante la red de interior cuya configuración es en estrella, a los PAU de cada vivienda.

Se relacionan a continuación el número de tomas de usuario BAT, para cada vivienda del edificio.





Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

| Local/Viviendas tipo | Estancias | Nº de tomas |
|----------------------|-----------|-------------|
| A                    | 2         | 2           |
| B                    | 3         | 3           |
| C                    | 4         | 4           |
| Local                | 1         | 1           |
| <b>Total BAT ICT</b> |           | <b>107</b>  |

### ***1.2.A.g.- Amplificadores necesarios, número de derivadores/distribuidores según su posición en la red, PAU y sus características.***

Debido al buen nivel de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres recibidas en el emplazamiento del edificio, no se hace necesaria amplificación intermedia entre las antenas receptoras y las cabeceras. La cabecera está alojada en el RITS de la planta cubierta/azotea, y está compuesta por los siguientes módulos amplificadores:

- Amplificador para la BII de FM, con un nivel máximo de salida de 114 dB $\mu$ V.
- Amplificadores monocanales para la BIV y BV de UHF para los canales C30, C33, C36, C48, C53, C56 y C59, con un nivel máximo de salida de 120 dB $\mu$ V.
- Amplificador monocanal para TV digital terrestre en la BV de UHF para el canal C52 con un nivel máximo de salida de 110 dB $\mu$ V.
- Amplificador monocanal para TV digital terrestre en la BV de UHF para el canal C60 con un nivel máximo de salida de 110 dB $\mu$ V.
- Amplificador monocanal para TV digital terrestre en la BV de UHF para el canal C63 con un nivel máximo de salida de 110 dB $\mu$ V.
- Amplificador multicanal para TV digital terrestre en la BV de UHF para los canales C65 a C69 con un nivel máximo de salida de 110 dB $\mu$ V.

El sistema de amplificadores de cabecera hace uso de demultiplexado Z a la entrada y multiplexado Z a la salida, entregando dos salidas con las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres amplificadas. Las pérdidas estimadas para cada uno de los amplificadores en el multiplexado Z y la obtención de las dos salidas se cifran en 4 dB.

Cada una de las dos salidas de radiodifusión sonora y televisión terrestres se llevan a un módulo de amplificación de FI-SAT. Dichos módulos además de amplificar las señales procedentes de los LNB del servicio de radiodifusión sonora y televisión por satélite (950 - 2150 MHz), realizan la función de mezcla de las mismas con las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre (5 - 862 MHz), con unas pérdidas para estas últimas señales inferiores a 1 dB.

Así pues a la salida de la cabecera se obtienen dos salidas coaxiales, en las cuales están presentes las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales, y una señal de FI de radiodifusión sonora y televisión por satélite diferente en cada una de ellas. En este punto comienza la red de distribución.

Las señales procedentes de las dos salidas coaxiales de la cabecera con las señales terrestres y de satélite, son divididas por distribuidores de dos vías y bajas pérdidas, de forma tal que se llevan dos cables coaxiales con las señales mezcladas.



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

En los registros secundarios de cada una de las plantas del edificio, las señales de ambos cables coaxiales pasan por los correspondientes derivadores de cuatro y seis vías y repartidores de salidas, puntos donde comienza la red de dispersión hasta los PAU en las viviendas. Los PAU están dotados de dos entradas para los cables coaxiales provenientes de la red de dispersión, de forma tal que el usuario manualmente pueda seleccionar una de ellas.

Los PAU'S-REPARTIDOR de las viviendas tienen dos, tres y cuatro salidas, (en función del tipo de vivienda - ver esquema E3), de forma tal que sea posible la conexión y el servicio para todas las estancias de la vivienda, excluidos los baños. A la salida de estos elementos distribuidores, se conectan los cables coaxiales de la red interior de usuario, que transcurre hasta las BAT relacionadas en el apartado anterior de este proyecto. Las salidas no utilizadas de los PAU o sus distribuidores quedarán convenientemente cargadas con cargas de 75 Ohm de impedancia.

La estructura de la red de distribución y dispersión desde la cabecera a los PAU puede verse de forma más detallada en el plano E3, donde están los esquemas de principio de las instalaciones de radiodifusión sonora y televisión para la ICT.

Se relacionan a continuación los distribuidores, derivadores y PAU de la ICT, y posteriormente sus características más relevantes:

| PLANTA               | ELEMENTO                     | CANTIDAD |
|----------------------|------------------------------|----------|
| Planta Sobrecubierta | Captadores                   | 1        |
| Planta cubierta      | Cabecera                     | 1        |
| <b>PORTAL 1</b>      |                              |          |
| Planta segunda       | Derivador 6 vías AT-20 dB    | 2        |
| Planta segunda       | PAU-repartidor 3 salidas     | 2        |
| Planta segunda       | PAU-repartidor 4 salidas     | 4        |
| Planta primera       | Derivador 6 vías AT-15 dB    | 2        |
| Planta primera       | PAU-repartidor 3 salidas     | 2        |
| Planta primera       | PAU-repartidor 4 salidas     | 4        |
| Planta baja          | Derivador 6 vías AT-10 dB    | 2        |
| Planta baja          | PAU-repartidor 2 salidas     | 1        |
| Planta baja          | PAU-repartidor 3 salidas     | 2        |
| Planta baja          | PAU-repartidor 4 salidas     | 3        |
| <b>PORTAL 2</b>      |                              |          |
| Planta segunda       | Derivador 4 vías AT-15 dB    | 2        |
| Planta segunda       | PAU-repartidor 3 salidas     | 1        |
| Planta segunda       | PAU-repartidor 4 salidas     | 3        |
| Planta primera       | Derivador 4 vías AT-10 dB    | 2        |
| Planta primera       | PAU-repartidor 3 salidas     | 1        |
| Planta primera       | PAU-repartidor 4 salidas     | 3        |
| Planta baja          | Repartidor 4 salidas AT-9 dB | 2        |
| Planta baja          | PAU-repartidor 3 salidas     | 1        |
| Planta baja          | PAU-repartidor 4 salidas     | 3        |

Las características de los derivadores, repartidores y PAU utilizados se reflejan en el Pliego de Condiciones.





Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010, 1022321-01

**VISADO**

### 1.2.A.h.- Cálculo de parámetros básicos de la instalación

Se detallan a continuación los cálculos de los parámetros básicos de las ICT para la adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones terrenales.

#### 1.2.A.h.1.- NIVELES DE SEÑAL EN LAS TOMAS DE USUARIO

Se detalla a continuación el cálculo de los niveles de señal en las tomas de usuario, en la instalación de la ICT.

Para ello se parte de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión y de usuario de la instalación. Siendo estas:

##### RAMAL 1:

| VIVIENDA<br>PORTAL | NIVEL SEÑAL SALIDA |         | ATENUACION |         | NIVEL SEÑAL PREVISTA |         |
|--------------------|--------------------|---------|------------|---------|----------------------|---------|
|                    | 15 MHz             | 800 MHz | 15 MHz     | 800 MHz | 15 MHz               | 800 MHz |
| VIV 20             | 110                | 110     | 39,11      | 39,70   | 70,90                | 70,30   |
| VIV 21             | 110                | 110     | 37,63      | 38,08   | 72,38                | 71,93   |
| VIV 22             | 110                | 110     | 37,70      | 38,06   | 72,30                | 71,94   |
| VIV 27             | 110                | 110     | 37,33      | 37,65   | 72,67                | 72,35   |
| VIV 28             | 110                | 110     | 38,63      | 39,08   | 71,38                | 70,93   |
| VIV 29             | 110                | 110     | 39,74      | 40,29   | 70,27                | 69,71   |
| VIV 10             | 110                | 110     | 35,31      | 35,78   | 74,69                | 74,22   |
| VIV 11             | 110                | 110     | 34,57      | 34,97   | 75,43                | 75,03   |
| VIV 12             | 110                | 110     | 38,72      | 39,42   | 71,29                | 70,58   |
| VIV 17             | 110                | 110     | 36,50      | 36,98   | 73,51                | 73,02   |
| VIV 18             | 110                | 110     | 35,57      | 35,97   | 74,43                | 74,03   |
| VIV 19             | 110                | 110     | 35,39      | 35,76   | 74,62                | 74,24   |
| VIV 1              | 110                | 110     | 29,92      | 30,50   | 80,08                | 79,50   |
| VIV 2              | 110                | 110     | 34,29      | 34,90   | 75,71                | 75,10   |
| VIV 3              | 110                | 110     | 34,37      | 34,89   | 75,64                | 75,11   |
| VIV 8              | 110                | 110     | 33,63      | 34,08   | 76,38                | 75,93   |
| VIV 9              | 110                | 110     | 35,66      | 36,31   | 74,34                | 73,69   |
| LOCAL<br>COM       | 110                | 110     | 33,55      | 34,09   | 76,45                | 75,91   |

##### RAMAL 2:

| VIVIENDA<br>PORTAL | NIVEL SEÑAL SALIDA |         | ATENUACION |         | NIVEL SEÑAL PREVISTA |         |
|--------------------|--------------------|---------|------------|---------|----------------------|---------|
|                    | 15 MHz             | 800 MHz | 15 MHz     | 800 MHz | 15 MHz               | 800 MHz |
| VIV 23             | 110                | 110     | 35,11      | 35,70   | 74,90                | 74,30   |
| VIV 24             | 110                | 110     | 37,63      | 38,08   | 72,38                | 71,93   |
| VIV 25             | 110                | 110     | 36,70      | 37,06   | 73,30                | 72,94   |
| VIV 26             | 110                | 110     | 37,33      | 37,65   | 72,67                | 72,35   |
| VIV 13             | 110                | 110     | 38,63      | 39,08   | 71,38                | 70,93   |
| VIV 14             | 110                | 110     | 38,74      | 39,29   | 71,27                | 70,71   |
| VIV 15             | 110                | 110     | 31,31      | 31,78   | 78,69                | 78,22   |
| VIV 16             | 110                | 110     | 34,57      | 34,97   | 75,43                | 75,03   |
| VIV 4              | 110                | 110     | 37,72      | 38,42   | 72,29                | 71,58   |

|       |     |     |       |       |       |       |
|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| VIV 5 | 110 | 110 | 36,50 | 36,98 | 73,51 | 73,02 |
| VIV 6 | 110 | 110 | 35,57 | 35,97 | 74,43 | 74,03 |
| VIV 7 | 110 | 110 | 34,39 | 34,76 | 75,62 | 75,24 |



73,02  
74,03  
75,24

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

La determinación de las atenuaciones para cada frecuencia se ha realizado teniendo en cuenta, que la atenuación total entre cada amplificador de cabecera y la toma de usuario vale:

$At (total) = At (Z) + Ai (mezcla FI) + \Sigma At (cables) + Ad (distribuidor) + Ai (derivadores anteriores) + Ad (derivador) + Ai (PAU) + Ai (BAT)$

Donde:

$At (total)$  = Atenuación entre cada amplificador de cabecera y cada toma de usuario.

$At (Z)$  = pérdidas debido a la multiplexación Z en la cabecera.

$Ai (mezcla FI)$  = pérdidas debido a la mezcla de las señales terrestres, con las señales de satélite.

$\Sigma At (cables)$  = pérdidas debido a los cables coaxiales entre la cabecera y la toma de usuario.

$Ad (distribuidor)$  = pérdidas en el distribuidor de 2 vías a la salida de la cabecera.

$Ai (derivadores anteriores)$  = pérdidas de inserción en los derivadores de las plantas superiores.

$Ad (derivador)$  = pérdidas de derivación en el derivador de planta.

$Ai (PAU)$  = pérdidas de inserción del PAU para cada salida.

$Ai (BAT)$  = pérdidas de inserción de conexión del BAT.

Como puede apreciarse, los valores de atenuación proporcionados incluyen las pérdidas debidas a la multiplexación Z de las señales de los amplificadores en la cabecera, y las pérdidas debidas a la mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres, con las señales procedentes de satélite.

La determinación de los valores de señal máxima y mínima que deben proporcionar a su salida cada uno de los amplificadores de la cabecera, se ha realizado teniendo en cuenta los valores máximo y mínimo de señal en la toma de usuario para cada tipo de señal, y los valores de atenuación en la mejor y peor tomas calculadas anteriormente. Los valores máximo y mínimo de señal en la toma de usuario para cada servicio son los establecidos en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, y son los siguientes:

Nivel FM radio                      40 –70 dB $\mu$ V  
Nivel AM-TV                      57 –80 dB $\mu$ V    (Canales 30, 33, 36, 48, 53, 56 y 59)  
Nivel COFDM-TV                45 –70 dB $\mu$ V    (Canales 52, 60, 63, 65 a 69)

La determinación de los mismos viene dada por las expresiones:

$S_{max} = At (min) + STU_{max}$

$S_{min} = At (max) + STU_{min}$

Siendo:

$S_{max}$  = señal máxima a la salida del amplificador de cabecera

$S_{min}$  = señal mínima a la salida del amplificador de cabecera

$STU_{max}$  = señal máxima en la toma de usuario

$STU_{min}$  = señal mínima en la toma de usuario



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

### 1.2.A.h.2.- RESPUESTA AMPLITUD FRECUENCIA

En toda la red, la respuesta amplitud/frecuencia de canal no superará los siguientes valores:

| Servicio / canal                          | 15 – 862 MHz  | 950 – 2150 MHz  |
|---|---|---|
| FM-Radio                                  | ± 3 dB en toda la banda<br>± 0,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz |   |
| AM-TV/ C22, C32, C33, C56 y C59           | ± 3 dB en toda la banda<br>± 0,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz |   |
| COFDM-TV / C52, C60, C63, C65 y C66 a C69 | ± 3 dB en toda la banda   |   |
| QPSK-TV / FI-SAT                          |   | ± 4 dB en toda la banda<br>± 1,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz |

La respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red, dentro de la banda de 15 a 862 MHz, es la siguiente:

|                                     | Cabecera |
|-------------------------------------|----------|
| Amplitud/frecuencia (dB) en 600 MHz | 2,25     |
| Amplitud/frecuencia (dB) en 800 MHz | 5,00     |

Para su determinación se han tenido en cuenta los valores de atenuación en la mejor y peor toma de cada instalación en los extremos de la banda, dichos valores ya se han proporcionado en la primera tabla del apartado anterior, y se ha tomado como bueno el valor de la atenuación a 5 MHz en el extremo inferior, en vez del valor de atenuación a 15 MHz, ya que en cualquier caso el valor obtenido es más desfavorable. La característica de amplitud/frecuencia de la red en la banda de 15 a 862 MHz, cumple con lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, ya que este valor es inferior a 16 dB en cualquiera de los casos.

### 1.2.A.h.3.- CÁLCULO DE LA ATENUACIÓN DESDE LOS AMPLIFICADORES DE CABECERA HASTA LAS TOMAS DE USUARIO, EN LA BANDA DE 15 – 862 MHz

Se relacionan a continuación, en páginas siguientes, los valores calculados de atenuación en una de las tomas de usuario de cada vivienda, desde los amplificadores de cabecera hasta la propia toma, para la banda de 15 a 862 MHz.

Los valores han sido obtenidos mediante la fórmula ya mencionada:

$$At \text{ (total)} = At \text{ (Z)} + Ai \text{ (mezcla FI)} + \Sigma At \text{ (cables)} + Ad \text{ (distribuidor)} + Ai \text{ (derivadores anteriores)} + Ad \text{ (derivador)} + Ai \text{ (PAU)} + Ai \text{ (BAT)}$$

Se debe tener en cuenta, que para las frecuencias de entre 15 y 862 MHz intervienen los valores de atenuación introducidos por la mezcla Z en la cabecera, y los producidos por la mezcla de señales terrenales y de satélite. No obstante si fuese necesario determinar los valores auténticos de atenuación desde la salida de la cabecera, es decir una vez han sido mezcladas las señales terrenales y de satélite, bastará restar 5 dB a los valores proporcionados en las tablas.



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

## ATENUACIONES EN LAS TOMAS DE USUARIO A LAS DIFERENTES FRECUENCIAS

### RAMAL 1:

| VIVIENDAS   | ATENUACIONES          |        |     |              |     |            |     |            |     |          |     |          |     |       | TOTAL |  |
|-------------|-----------------------|--------|-----|--------------|-----|------------|-----|------------|-----|----------|-----|----------|-----|-------|-------|--|
|             | CABECERA (At(Z) + Ai) | CABLES |     | Ad (DISTRIB) |     | Ai (DERIV) |     | Ad (DERIV) |     | Ai (PAU) |     | Ai (BAT) |     |       |       |  |
| FREC. (MHz) | 15-800                | 15     | 800 | 15           | 800 | 15         | 800 | 15         | 800 | 15       | 800 | 15       | 800 | 15    | 800   |  |
| VIV 20      | 5                     | 6,1    | 6,7 | 0            | 0   | 0          | 0   | 20         | 20  | 6        | 6   | 2        | 2   | 39,11 | 39,70 |  |
| VIV 21      | 5                     | 4,6    | 5,1 | 0            | 0   | 0          | 0   | 20         | 20  | 6        | 6   | 2        | 2   | 37,63 | 38,08 |  |
| VIV 22      | 5                     | 3,7    | 4,1 | 0            | 0   | 0          | 0   | 20         | 20  | 7        | 7   | 2        | 2   | 37,70 | 38,06 |  |
| VIV 27      | 5                     | 3,3    | 3,7 | 0            | 0   | 0          | 0   | 20         | 20  | 7        | 7   | 2        | 2   | 37,33 | 37,65 |  |
| VIV 28      | 5                     | 4,6    | 5,1 | 0            | 0   | 0          | 0   | 20         | 20  | 7        | 7   | 2        | 2   | 38,63 | 39,08 |  |
| VIV 29      | 5                     | 5,7    | 6,3 | 0            | 0   | 0          | 0   | 20         | 20  | 7        | 7   | 2        | 2   | 39,74 | 40,29 |  |
| VIV 10      | 5                     | 4,8    | 5,3 | 0            | 0   | 2,5        | 2,5 | 15         | 15  | 6        | 6   | 2        | 2   | 35,31 | 35,78 |  |
| VIV 11      | 5                     | 4,1    | 4,5 | 0            | 0   | 2,5        | 2,5 | 15         | 15  | 6        | 6   | 2        | 2   | 34,57 | 34,97 |  |
| VIV 12      | 5                     | 7,2    | 7,9 | 0            | 0   | 2,5        | 2,5 | 15         | 15  | 7        | 7   | 2        | 2   | 38,72 | 39,42 |  |
| VIV 17      | 5                     | 5,0    | 5,5 | 0            | 0   | 2,5        | 2,5 | 15         | 15  | 7        | 7   | 2        | 2   | 36,50 | 36,98 |  |
| VIV 18      | 5                     | 4,1    | 4,5 | 0            | 0   | 2,5        | 2,5 | 15         | 15  | 7        | 7   | 2        | 2   | 35,57 | 35,97 |  |
| VIV 19      | 5                     | 3,9    | 4,3 | 0            | 0   | 2,5        | 2,5 | 15         | 15  | 7        | 7   | 2        | 2   | 35,39 | 35,76 |  |
| VIV 1       | 5                     | 5,9    | 6,5 | 0            | 0   | 5          | 5   | 10         | 10  | 2        | 2   | 2        | 2   | 29,92 | 30,50 |  |
| VIV 2       | 5                     | 6,3    | 6,9 | 0            | 0   | 5          | 5   | 10         | 10  | 6        | 6   | 2        | 2   | 34,29 | 34,90 |  |
| VIV 3       | 5                     | 5,4    | 5,9 | 0            | 0   | 5          | 5   | 10         | 10  | 7        | 7   | 2        | 2   | 34,37 | 34,89 |  |
| VIV 8       | 5                     | 4,6    | 5,1 | 0            | 0   | 5          | 5   | 10         | 10  | 7        | 7   | 2        | 2   | 33,63 | 34,08 |  |
| VIV 9       | 5                     | 6,7    | 7,3 | 0            | 0   | 5          | 5   | 10         | 10  | 7        | 7   | 2        | 2   | 35,66 | 36,31 |  |
| LOCAL COM   | 5                     | 5,6    | 6,1 | 0            | 0   | 5          | 5   | 10         | 10  | 6        | 6   | 2        | 2   | 33,55 | 34,09 |  |

### RAMAL 2:

| VIVIENDAS   | ATENUACIONES          |        |     |              |     |            |     |            |     |          |     |          | TOTAL |       |       |
|-------------|-----------------------|--------|-----|--------------|-----|------------|-----|------------|-----|----------|-----|----------|-------|-------|-------|
|             | CABECERA (At(Z) + Ai) | CABLES |     | Ad (DISTRIB) |     | Ai (DERIV) |     | Ad (DERIV) |     | Ai (PAU) |     | Ai (BAT) |       |       |       |
| FREC. (MHz) | 15-800                | 15     | 800 | 15           | 800 | 15         | 800 | 15         | 800 | 15       | 800 | 15       | 800   | 15    | 800   |
| VIV 23      | 5                     | 6,1    | 6,7 | 0            | 0   | 0          | 0   | 20         | 20  | 2        | 2   | 2        | 2     | 35,11 | 35,70 |
| VIV 24      | 5                     | 4,6    | 5,1 | 0            | 0   | 0          | 0   | 20         | 20  | 6        | 6   | 2        | 2     | 37,63 | 38,08 |
| VIV 25      | 5                     | 3,7    | 4,1 | 0            | 0   | 0          | 0   | 20         | 20  | 6        | 6   | 2        | 2     | 36,70 | 37,06 |
| VIV 26      | 5                     | 3,3    | 3,7 | 0            | 0   | 0          | 0   | 20         | 20  | 7        | 7   | 2        | 2     | 37,33 | 37,65 |
| VIV 13      | 5                     | 4,6    | 5,1 | 0            | 0   | 0          | 0   | 20         | 20  | 7        | 7   | 2        | 2     | 38,63 | 39,08 |
| VIV 14      | 5                     | 5,7    | 6,3 | 0            | 0   | 0          | 0   | 20         | 20  | 6        | 6   | 2        | 2     | 38,74 | 39,29 |
| VIV 15      | 5                     | 4,8    | 5,3 | 0            | 0   | 2,5        | 2,5 | 15         | 15  | 2        | 2   | 2        | 2     | 31,31 | 31,78 |
| VIV 16      | 5                     | 4,1    | 4,5 | 0            | 0   | 2,5        | 2,5 | 15         | 15  | 6        | 6   | 2        | 2     | 34,57 | 34,97 |
| VIV 4       | 5                     | 7,2    | 7,9 | 0            | 0   | 2,5        | 2,5 | 15         | 15  | 6        | 6   | 2        | 2     | 37,72 | 38,42 |
| VIV 5       | 5                     | 5,0    | 5,5 | 0            | 0   | 2,5        | 2,5 | 15         | 15  | 7        | 7   | 2        | 2     | 36,50 | 36,98 |
| VIV 6       | 5                     | 4,1    | 4,5 | 0            | 0   | 2,5        | 2,5 | 15         | 15  | 7        | 7   | 2        | 2     | 35,57 | 35,97 |
| VIV 7       | 5                     | 3,9    | 4,3 | 0            | 0   | 2,5        | 2,5 | 15         | 15  | 6        | 6   | 2        | 2     | 34,39 | 34,76 |

### 1.2.A.h.4.- RELACIÓN SEÑAL-RUIDO

La relación señal-ruido en la toma de usuario, indica en este punto, uno de los parámetros de la calidad de la señal una vez ésta ha sido demodulada. La relación señal-ruido obtenida, dependiendo del tipo de modulación utilizado, es función del nivel de la portadora de la señal modulada, con respecto al nivel de ruido en el punto donde se realice la medida, en este caso la





Y teniendo en cuenta que se trabaja con 75 Ohm de impedancia en todos los puntos, dicha expresión en dB viene expresada por:

$$C/N \text{ (dB)} = C \text{ (dB}\mu\text{V)} - F_{sis} \text{ (dB)} - 10 \log [0,303255 \times B \text{ (MHz)}]$$

Donde:

$$F_{sis} = 10 \log f_{sis}$$

Que es la denominada “figura de ruido” del sistema.

Partiendo del nivel de intensidad de campo en la ubicación de la antena, se determina el nivel de portadora C a la salida de la antena, suponiendo que esta no tiene pérdidas, mediante la expresión:

$$C \text{ (dB}\mu\text{V)} = E \text{ (dB}\mu\text{V/m)} - 20 \log F \text{ (MHz)} + G_a \text{ (dBi)} + 31,54 \text{ para } 75 \text{ Ohm}$$

Donde:

$E \text{ (dB}\mu\text{V/m)}$  = intensidad de campo de la señal

$G_a \text{ (dBi)}$  = ganancia de la antena respecto a la antena isotrópica

$F \text{ (MHz)}$  = frecuencia de la señal

La relación portadora-ruido en la toma de usuario para el caso peor de la instalación, cumple con lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, donde se especifica:

$C/N \text{ FM-Radio} \geq 38 \text{ dB}$

$C/N \text{ AM-TV} \geq 43 \text{ dB}$

$C/N \text{ COFDM-TV} \geq 25 \text{ dB}$

#### 1.2.A.h.5.- INTERMODULACIÓN

Los productos de intermodulación de tercer orden pueden estimarse de manera teórica para señales de modulación AM-TV, no existiendo expresiones contrastadas para otros tipos de modulación como FM-TV, 64 QAM-TV, QPSK-TV o COFDM-TV.

En AM-TV se define la **intermodulación simple**, cuando la cabecera está formada por amplificadores monocanales (como es el caso de las instalaciones de esta ICT), como la relación en dB entre el nivel de la portadora de un canal (la de vídeo), y el nivel de los productos de intermodulación de tercer orden provocados por las tres portadoras presentes en el canal (vídeo, audio y color). Esta relación viene dada por la expresión:

$$C/I_{simple} \text{ (dB)} = (C/I_{simple})_{amp} + 2 (V_o \text{ max} - V_o)$$

Donde:

$(C/I_{simple})_{amp}$  = Nivel de intermodulación simple del amplificador (Norma UNE 20-253-79).

$V_o$  = Nivel de tensión real a la salida del amplificador.

$V_o \text{ max}$  = Nivel de referencia de salida máxima del amplificador, obtenido por el método de dos portadoras.

En los amplificadores de cabecera que se utilizarán en la ICT de este proyecto, se tienen los siguientes valores:

$(C/I_{simple})_{amp} = 54 \text{ dB}$

$V_o \text{ max} = 120 \text{ dB}\mu\text{V}$



$V_o = 116 \text{ dB}\mu\text{V}$  para el caso peor de los amplificadores AM-TV monocanales de la ICT.

Por tanto:

$$C/I_{\text{simple}} (\text{dB}) = 54 + 2 (120 - 116) = 58 \text{ dB}$$

Valor que está por encima de los 54 dB especificados en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, para este tipo de señales.

No se estiman los efectos de **intermodulación múltiple** en las cabeceras de la ICT, debido a que todos los amplificadores utilizados en la instalación para el servicio de TV, son amplificadores monocanales.

Para el resto de las señales presentes en la instalación de TV terrestre cuya modulación es COFDM-TV, no pueden estimarse mediante cálculo los valores de intermodulación, pero estos estarán dentro de los márgenes establecidos en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología ( $\geq 30 \text{ dB}$ ), al utilizarse amplificadores monocanales para los canales de TV digital terrestre, y estar su punto de operación dentro de las características y límites establecidos por el fabricante.

#### 1.2.A.h.6.- CANALES ADICIONALES QUE SE PUEDEN INCORPORAR A LA INSTALACIÓN (EN CASO DE UTILIZAR AMPLIFICADORES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN)

Este apartado no es aplicable en este proyecto, porque no se utilizan en estas ICT amplificadores de línea en la red de distribución, ya que no son necesarios.

No obstante, en caso de que por cualquier circunstancia hubiera que incorporar este tipo de amplificadores en la red de distribución, lo primero sería decidir su ubicación en la red, determinar su ganancia, y posteriormente realizar un cálculo de los niveles de señal, tanto a la entrada como a la salida de los citados amplificadores, para todos los canales de interés.

La utilización de estos amplificadores tiene el grave inconveniente, de que a la salida de los mismos se generan señales que son productos de intermodulación de las señales a la entrada. Cuanto mayor sea el número de canales a la entrada del amplificador, mayor será el número y nivel de los productos de intermodulación a la salida, siendo especialmente perjudiciales los productos de intermodulación de tercer orden.

Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, la estimación de los efectos de la intermodulación de tercer orden, sólo puede realizarse de manera teórica para señales de modulación M-TV, no existiendo expresiones contrastadas para otros tipos de modulación y menos, como sería el caso, para señales con tipos de modulación diferentes.

La relación entre cualquiera de las portadoras y los productos de intermodulación múltiple producidos por “n” canales, en un amplificador de banda ancha para señales de TV analógicas (AM-TV) vale:

$$C/XM = C/XM_{\text{ref}} + 2 (S_{\text{max amp}} - S_{\text{amp}}) - 15 \log (n - 1)$$

Donde:

$C/XM$  = relación portadora – productos de intermodulación múltiple





Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

$C/XM_{ref}$  = valor de referencia de la relación portadora – productos de intermodulación múltiple a la salida del amplificador, para el nivel de salida máximo del mismo, cuando se amplifican dos canales (valor especificado por el fabricante del amplificador).

$S_{max\ amp}$  = nivel máximo de salida del amplificador para el cual se especifica  $C/XM_{ref}$  (valor especificado por el fabricante del amplificador).

$S_{amp}$  = valor de la señal de portadora a la salida del amplificador

$N$  = número de canales

Así por ejemplo, si tomamos un valor límite de  $C/XM$  de 54 dB para AM-TV (ver apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril), en un amplificador cuyo  $C/XM_{ref}$  es de 60 dB para un nivel máximo de salida de 110 dBμV, y el nivel de salida calculado para los canales de la instalación es de 100 dBμV, despejando de la expresión anterior, el número máximo de canales que la instalación podría incorporar al amplificador de línea es de 53.

### 1.2.A.i.- Descripción de los elementos componente de la instalación

Se detallan a continuación los componentes de la instalación de la ICT.

#### 1.2.A.i.1.- SISTEMAS CAPTADORES

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN  |
|----------|--|
| 1        | Antena Yagi banda de UHF, canales 21 a 69, ganancia 14 dBi                 |
| 1        | Antena dipolo plegado circular FM/BI, ganancia 1 dBi                       |
| 2        | Tramo de mástil de 2,5 m de longitud, diámetro 40 mm, espesor 2 mm         |
| 1        | Juego de tornillería para unión de mástil                                  |
| 2        | Soporte empotrable en pared tipo “U” reforzada de 300 mm de longitud       |
| 1        | Placa brida viento para mástil de 45 mm                                    |
| 6        | Uniones dobles para cable de acero de 3 mm                                 |
| 3        | Tensores para riostra de 3/8   |
| 30       | Metro lineal de cable de acero para riostra                                |
| 3        | Taco de acero de doble expansión 16 mm                                     |
| 3        | Tornillos acero inoxidable con cabeza de argolla para tacos de 16 mm       |
| 20       | Bridas plásticas para sujeción de cable 300 mm de longitud                 |
| 1        | Tubo de silicona no ácida para sellado de tornillería                      |
| 20       | Metro lineal cable coaxial de 75 Ohm para exteriores, dieléctrico PE       |
| 15       | Metro lineal cable de Cu aislado para conexión a tierra 25 mm <sup>2</sup> |

#### 1.2.A.i.2.- AMPLIFICADORES

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN  |
|----------|--|
| 1        | Soporte montaje de cabecera  |
| 1        | Cofre amplificadores 14 módulos  |
| 1        | Placa embellecedora  |
| 1        | Fuente de alimentación para cabecera hasta 14 módulos                          |
| 1        | Módulo amplificador regulable para la banda de FM, ganancia 30 dB              |
| 7        | Módulo amplificador regulable monocanal para la banda de UHF, ganancia 48 dB   |
| 3        | Mód. Amplif. regulable monocanal TV digital (UHF), ganancia 57 dB, C. 52-60-63 |
| 1        | Mód. Amplif. regulable multicanal TV digital (UHF), ganancia 57 dB, C. 65 - 69 |
| 1        | Inyector de corriente en cabecera  |
| 24       | Puente EMC F   |
| 2        | Carga conector F 75 Ohm  |
| 5        | Conector F 75 Ohm  |
| 2        | Metro lineal cable coaxial de 75 Ohm para interiores, dieléctrico PE           |





Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

### 1.2.A.i.3.- MEZCLADORES

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN          |
|----------|----------------------|
| 2        | Mezcladores de RF+FI |

### 1.2.A.i.4.- DERIVADORES Y DISTRIBUIDORES

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN  |
|----------|--|
| 6        | Derivador de 6 vías atenuación varias                        |
| 4        | Derivador de 4 vías atenuación varias                        |
| 2        | Repartidores de 2 salidas atenuación 4 dB                    |
| 2        | Repartidores de 4 salidas atenuación 9 dB                    |
| 1        | Puntos de Acceso de Usuario PAU, dos entradas dos salidas    |
| 8        | Puntos de Acceso de Usuario PAU, dos entradas tres salidas   |
| 20       | Puntos de Acceso de Usuario PAU, dos entradas cuatro salidas |
| 251      | Conector F 75 Ohm  |

### 1.2.A.i.5.- CABLE

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN   |
|----------|---|
| 738      | Metro lineal cable coaxial de 75 Ohm, dieléctrico PE, red interior                  |
| 490      | Metro lineal cable coaxial de 75 Ohm, dieléctrico PE, red distribución y dispersión |

### 1.2.A.i.6.- MATERIALES COMPLEMENTARIOS

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN   |
|----------|---|
| 107      | Bases de toma de usuario individuales, con filtros, salidas TV-FM y SAT |

## 1.2.B.- DISTRIBUCION DE RADIODIFUSION SONORA Y TELEVISION POR SATELITE

Las instalaciones a realizar en el inmueble objeto de este proyecto, **no incorporan la captación pero sí la distribución en FI de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite**. Se detallan a continuación en los apartados siguientes, los cálculos de las instalaciones y los elementos necesarios para la realización de las mismas, teniendo en cuenta que el objetivo principal será la distribución a las viviendas, de las señales procedentes de los satélites Hispasat y Astra, que soportan las plataformas digitales de televisión por satélite autorizadas actualmente en España.

### 1.2.B.a.- Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite

El emplazamiento definitivo de los soportes de las antenas para los servicios de radiodifusión sonora y televisión por satélite, para la instalación de las ICT, se indica en el plano 7 de instalaciones en planta cubierta. Dicho emplazamiento se ha elegido teniendo en cuenta la orientación necesaria para el apuntamiento de las antenas parabólicas, que realizarán la captación de los servicios de radiodifusión sonora y televisión por satélite.



La dirección del espacio a la que quedarán orientadas las antenas, deberá estar libre de obstáculos que impidan la “visibilidad” radioeléctrica entre el correspondiente satélite y la antena receptora.

La orientación de las antenas se realizará en acimut y elevación. Las expresiones para el cálculo de los ángulos de acimut y elevación de las antenas son las siguientes:

$$El (^{\circ}) = [\arctg (\cos \Phi - \varepsilon)] / \sin \Phi$$

$$Ac (^{\circ}) = 180^{\circ} + \arctg (tg \delta / \sin \Phi)$$

Donde:

$$\delta = \beta - \alpha$$

$$\Phi = \arccos (\cos X \cdot \cos \delta)$$

Siendo:

$\alpha$ = longitud de la órbita geoestacionaria del satélite

$\beta$ = longitud geográfica del emplazamiento de la estación receptora

$X$ = latitud geográfica del emplazamiento de la estación receptora

$\varepsilon = 0,15127$  = relación entre el radio terrestre y la órbita de los satélites geoestacionarios

El criterio de signos a seguir para los ángulos  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $X$  es el siguiente:

Longitud este (E) signo +

Longitud oeste (W) signo -

Latitud norte (N) signo +

Latitud sur (S) signo -

Se determina además la distancia entre el satélite y la antena receptora, mediante la expresión:

$$D = 35786 [1 + 0,41999 (1 - \cos \Phi)]^{1/2}$$

Para la determinación de los principales parámetros de las antenas receptoras, se debe tener en cuenta la calidad deseada en las señales recibidas desde el satélite. Los satélites Hispasat y Astra mantienen plataformas de TV digital con la transmisión de señales moduladas en QPSK-TV (ancho de banda 36 MHz), y además transmiten señales analógicas de TV cuya modulación es FM-TV (ancho de banda 27 MHz).

El principal parámetro de calidad sería la relación señal-ruido de las señales recibidas en las tomas de usuario. Como en el caso ya tratado de las señales terrestres, la relación señal-ruido en la toma de usuario, indica en este punto, la calidad de la señal una vez ésta ha sido demodulada. La relación señal-ruido obtenida, dependiendo del tipo de modulación utilizado, es función del nivel de la portadora de la señal modulada, con respecto al nivel de ruido en el punto donde se realice la medida, en este caso la toma de usuario. De esta forma, la obtención de una relación portadora-ruido (C/N) determinada en la toma de usuario, garantiza una determinada relación señal-ruido (S/N) de la señal demodulada en este punto.

Según lo especificado en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, los niveles de relación portadora-ruido mínimos en la toma de usuario, para los tipos de modulación utilizados son los siguientes:

$$C/N \text{ (dB) FM-TV} \geq 15 \text{ dB}$$

$$C/N \text{ (dB) QPSK-TV} \geq 11 \text{ dB}$$



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación  
30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

La determinación de la ganancia de las antenas de las instalaciones de la ICT, parámetro principal de las mismas, está basada en la superación de estos valores de la relación portadora-ruido en las tomas de usuario. Se fija además un margen de seguridad de 3 dB sobre estos valores mínimos, de forma tal que los niveles de la relación portadora-ruido deseados en las tomas de usuario serán:

$$\begin{aligned} C/N \text{ (dB) FM-TV} &\geq 18 \text{ dB} \\ C/N \text{ (dB) QPSK-TV} &\geq 14 \text{ dB} \end{aligned}$$

Como en el caso de las señales de radiodifusión sonora y TV terrestres, por comodidad en los cálculos, el nivel de ruido en la toma de usuario suele referirse al nivel de ruido a la salida en la antena. De esta forma la potencia de ruido referida a la salida en la antena viene dada por la expresión:

$$N = k T_{sis} B$$

Donde:

$N$  = potencia de ruido referida a la salida en antena

$k$  = constante de Boltzman =  $1,38 \times 10^{-23}$  W/Hz°K

$B$  = ancho de banda considerado

$T_{sis}$  = temperatura de ruido del conjunto del sistema en °K

La temperatura de ruido del conjunto  $T_{sis}$ , viene dada por la expresión:

$$T_{sis} = T_a + T_o (f_{sis} - 1)$$

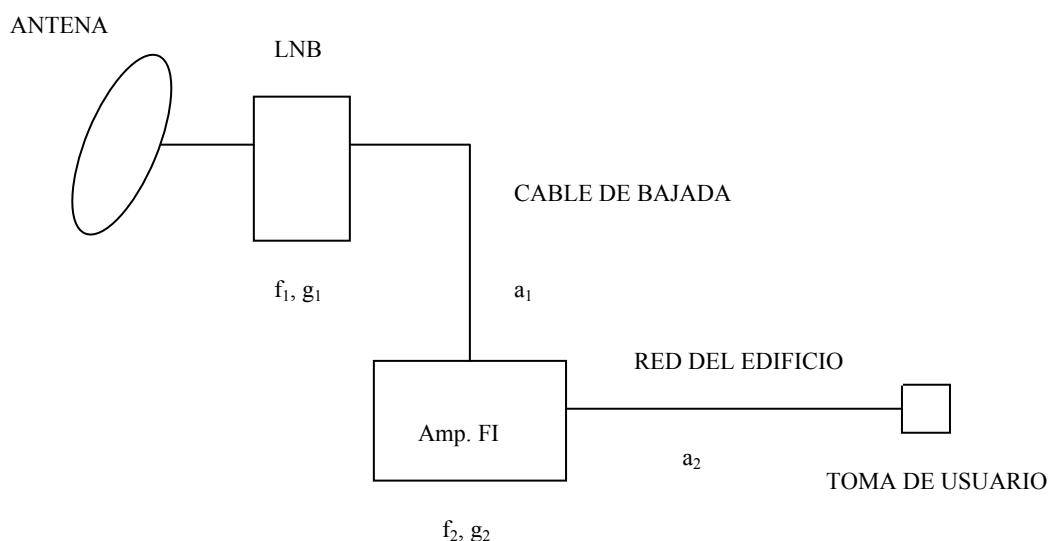
Donde:

$T_a$  = temperatura equivalente de ruido de la antena (°K)

$T_o$  = temperatura de operación del sistema (°K)

$f_{sis}$  = factor de ruido del conjunto del sistema

Para una instalación como la mostrada en la figura siguiente, cuyo esquema responde al de las instalaciones de la ICT tratada:





Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

El valor del factor de ruido del sistema  $f_{sis}$  viene dado por la expresión de Friis:

$$f_{sis} = f_1 + [(a_1 - 1) / g_1] + [(f_2 - 1) a_1 / g_1] + [(a_2 - 1) / (g_1 g_2)]$$

Puede demostrarse que los términos:

$$[(a_1 - 1) / g_1], [(f_2 - 1) a_1 / g_1] \text{ y } [(a_2 - 1) / (g_1 g_2)]$$

Tienen muy poco peso o casi ninguno en el valor de  $f_{sis}$ , ya que sus denominadores  $g_1$  y  $g_1 g_2$  son de valor muy elevado:  $g_1 = 316227$  para un valor de ganancia del LNB de 55 dB, y  $g_2 = 100000$  para un valor de ganancia del amplificador de FI de 40 dB.

Por tanto puede decirse que:

$$f_{sis} = f_1$$

Que es el factor de ruido del LNB.

En el caso de las instalaciones de las que es objeto este proyecto, la figura de ruido del LNB es  $F = 0,7$  dB, y por tanto su factor de ruido  $f_1 = 1,1748$ . Se puede decir por tanto que:

$$f_{sis} = f_1 = 1,174$$

Por tanto la temperatura de ruido del sistema  $T_{sis}$ , toma un valor:

$$T_{sis} = T_a + T_o (f_{sis} - 1) = 35^\circ \text{ K} + 51,85^\circ \text{ K} = 86,65^\circ \text{ K}$$

Donde:

$T_a$  = temperatura equivalente de ruido de la antena =  $35^\circ \text{ K}$

$T_o$  = temperatura de operación del sistema ( $25^\circ \text{ C}$ ) =  $298^\circ \text{ K}$

La temperatura de ruido de la antena  $T_a$ , es un factor que depende de las características de la propia antena, de su lugar de emplazamiento y de su elevación sobre el terreno. Se ha tomado un valor típico para el tipo de antenas utilizado en instalaciones TV-SAT, con un ángulo de elevación de unos  $40^\circ$  sobre el terreno, este valor es de unos  $35^\circ \text{ K}$ .

Se puede ya determinar por tanto el valor de la potencia del ruido en la toma de usuario referida a la salida en la antena, para los dos tipos de señales que estamos tratando, valores que son válidos para ambas instalaciones de la ICT:

$$\text{FM-TV (B = 27 MHz):} \quad N = k T_{sis} B = 3,228 \cdot 10^{-14} \text{ W}$$

$$\text{QPSK-TV (B = 36 MHz):} \quad N = k T_{sis} B = 4,304 \cdot 10^{-14} \text{ W}$$

Y sus valores en dBW que serán de utilidad posteriormente, para el cálculo de la relación portadora-ruido:

$$\text{FM-TV (B = 27 MHz):} \quad N (\text{dBW}) = 10 \log (k T_{sis} B) = -134,909 \text{ dBW}$$

$$\text{QPSK-TV (B = 36 MHz):} \quad N (\text{dBW}) = 10 \log (k T_{sis} B) = -133,660 \text{ dBW}$$

Una vez determinado el valor de la potencia de ruido en la toma de usuario referida a la salida en antena, puede determinarse el valor de la potencia de la portadora en la salida de antena mediante la expresión:



$$C \text{ (dBW)} = \text{PIRE (dBW)} + G_a \text{ (dBi)} + 20 \log (\lambda/4\pi D) - A \text{ (dB)}$$

Donde:

PIRE (dBW) es la potencia isotrópica radiada aparente del satélite hacia el emplazamiento de la antena en dBW. Para los conjuntos de satélites de los que estamos tratando y teniendo en cuenta que la ubicación de la antena receptora es en las Islas Canarias, dichos valores son 52 dBW para Hispasat y 50 dBW para Astra.

$G_a$  es la ganancia de la antena receptora en dBi, y es el parámetro característico de las antenas que se desea determinar.

$20 \log (\lambda/4\pi D)$  es la atenuación correspondiente al trayecto de propagación entre el conjunto de satélites y la antena receptora en dB.  $\lambda$  es la longitud de onda de las señales, y  $D$  es la distancia al emplazamiento a los satélites, que ya hemos determinado previamente.

$A$  es un factor de atenuación debido a los agentes atmosféricos (lluvia, granizo, nieve, etc.). Su valor se determina de manera estadística, siendo de aproximadamente 1,8 dB para el 99% del tiempo en que el valor de portadora calculado será superado.

Conocidas ambas potencias a la salida en la antena portadora y ruido, la relación señal ruido en la toma de usuario referida a la antena, viene determinada por la expresión:

$$C/N \text{ (dB)} = \text{PIRE (dBW)} + G_a \text{ (dBi)} + 20 \log (\lambda/4\pi D) - A \text{ (dB)} - 10 \log (k T_{\text{sis}} B)$$

En la misma todos los valores son conocidos, salvo la ganancia de la antena que puede ser así por tanto calculada.

Una vez calculada las ganancias de las antenas, pueden calcularse sus diámetros mediante las expresiones siguientes:

$$S = (G_a \lambda^2) / (4\pi e) \quad \text{y} \quad d = 2(S/\pi)^{1/2}$$

Donde:

$S$  = superficie del reflector parabólico

$G_a$  = ganancia de la antena (en veces)

$\lambda$  = longitud de onda de trabajo

$e$  = factor de eficiencia de la antena (entre 0,5 y 0,75 normalmente)

$d$  = diámetro del reflector parabólico

Los valores de  $20 \log (\lambda/4\pi D)$  se han determinado para un valor  $\lambda = 25$  cm que corresponde a una frecuencia de 12 GHz, que es el caso más desfavorable.

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

El espacio reservado para las antenas receptoras para la captación de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite se emplazarán en los lugares indicados en el plano 7 de instalaciones en planta cubierta. Para las mismas se ha previsto un soporte de tubo tipo “T” para suelo.

El conjunto de los elementos de captación de las ICT de radiodifusión sonora y televisión por satélite, deberá soportar velocidades de viento de hasta 150 km/h, así como cada uno de ellos independientemente.

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

Los esfuerzos de carga vertical por peso, son pequeños frente a la resistencia del forjado de hormigón, del suelo de las terrazas donde están ubicadas las antenas.

Para la fijación de los soportes de antenas al forjado de hormigón del suelo de la cubierta, deberá construirse sobre el citado forjado una zapata de hormigón, cuyas dimensiones serán de 30 cm de altura, y 40 cm de ancho por 40 cm de largo. Estas zapatas deberán armarse con el propio forjado mediante varillas de hierro de 16 mm de diámetro. Los herrajes de empotrar los soportes quedarán embutidos en la propia zapata de hormigón, que deberá ser construida con la suficiente antelación para su fraguado, antes de instalar los soportes de las antenas.

Los elementos que constituyen los elementos de captación: antenas, soportes, anclajes, etc. Serán de materiales resistentes a la corrosión, o estarán tratados convenientemente para su resistencia a la misma. La parte superior de los tubos soporte se obturarán permanentemente de forma tal que se impida el paso del agua al interior del mismo, si es que dicha obturación no fuese ya prevista de fábrica. Todos los elementos de tornillería se protegerán de la corrosión mediante pasta de silicona no ácida.

Tanto los tubos soporte como todos los elementos captadores, quedarán conectados a la toma de tierra más cercana del edificio siguiendo el camino mas corto posible, mediante la utilización de conductor de cobre aislado de al menos 25 mm<sup>2</sup> de sección.

### ***1.2.B.c.- Previsión para incorporar las señales de satélite***

Como ya se ha comentado en los apartados correspondientes a la descripción de las ICT para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales, en la instalación de la ICT, las redes de distribución, la de dispersión, así como la de usuario, están diseñadas para permitir la distribución de señales dentro de la banda de 5 a 2150 MHz en modo transparente, desde la cabecera hasta las BAT de usuario. Esto permite la distribución de las señales de FI-SAT de 950 a 2150 MHz desde la cabecera hasta las tomas de usuario.

En la cabecera, las señales de satélite de 10,75 a 12 GHz (banda KU) previamente convertidas a FI-SAT por el LNB alojado en la antena parabólica, son amplificadas y mezcladas por los amplificadores de FI-SAT, con las señales de los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres (5 a 862 MHz), para ser distribuidas desde este punto hasta las tomas de usuario de las viviendas y locales.

### ***1.2.B.d.- Mezcla de las señales de Radiodifusión sonora y Televisión por satélite con las terrenales***

Como se ha comentado en el apartado anterior, los amplificadores de frecuencia intermedia FI-SAT de los que están dotados la cabecera de la instalación, además de amplificar las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite convertidas por el módulo LNB, realizan la función de mezcla de las mismas con las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres. Esta función se realiza de forma tal que no hay pérdidas de inserción para las señales de FI-SAT, siendo estas del orden de 1 dB para las señales terrestres. Los módulos amplificadores que realizan las mezclas en la cabecera, son independientes para los satélites Hispasat y Astra, de forma tal que por el par de coaxiales que llegan a los PAU de usuario, en uno llegan las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres y las señales del satélite Hispasat en banda de FI-SAT, y en el otro llegan las mismas las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres, y las señales del satélite Astra en banda de FI-SAT. De esta forma en el PAU, el usuario tiene la posibilidad de acceder a la plataforma de satélite deseada.



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

### 1.2.B.e.- Amplificadores necesarios

Los niveles de amplificación necesarios en las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite, para que el nivel de la señal sea el adecuado en todas y cada una de las tomas de usuario, deberán ser ajustados en los amplificadores FI-SAT (950 – 2150 MHz) de la cabecera, ya que los módulos LNB que convierten la señal de los satélites (10,75 – 12 GHz) a la frecuencia intermedia, tienen una ganancia fija de 55 dB. Estos amplificadores de FI-SAT son módulos amplificadores de banda ancha, con la posibilidad de regular la ganancia de forma que la señal entregada a la salida se adapte a las características de la instalación.

Según lo especificado en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, los niveles de señal en la toma de usuario, para los tipos de modulación utilizados son los siguientes:

|         |                    |
|---------|--------------------|
| FM-TV   | 47 – 77 dB $\mu$ V |
| QPSK-TV | 47 – 77 dB $\mu$ V |

Por otra parte la mejor y peor tomas dentro de la banda de 15 a 862 MHz para los servicios terrestres, no coinciden con la mejor y peor tomas para los servicios de satélite dentro de la banda de 950 a 2150 MHz, debido a las características de los componentes pasivos utilizados en la red (distribuidores, derivadores, PAU, BAT y cables).

Para las señales de los satélites se tiene:

$$C \text{ (dBW)} = \text{PIRE (dBW)} + G_a \text{ (dBi)} + 20 \log (\lambda/4\pi D) - A \text{ (dB)}$$

Para el satélite Hispasat este valor es:

$$C \text{ (dBW)} = 52 + 38,53 - 205,64 - 1,8 = - 116,91 \text{ dBW}$$

Para el satélite Astra este valor es:

$$C \text{ (dBW)} = 50 + 40,49 - 205,60 - 1,8 = - 116,91 \text{ dBW}$$

Las señales deben ser idénticas por tanto, a la salida de las antenas para un satélite y otro (lógicamente, puesto que para el cálculo de las antenas se partió de idénticas premisas en cuanto relación C/N en la toma de usuario).

A la salida de los LNB (de ganancia 55 dB) la potencia de la señal tiene un valor:

$$C' = - 61,91 \text{ dBW}$$

Las pérdidas en los 5 m del cable coaxial que alimenta la entrada de los amplificadores FI-SAT desde el LNB, son de 0,15 dB (a 2150 MHz). Por tanto a la entrada del amplificador FI-SAT, la potencia de la señal vale:

$$C' = - 62,06 \text{ dBW}$$

Valor que expresado en Watios es:

$$C' = 6,237 \cdot 10^{-7} \text{ W}$$



Teniendo en cuenta que en todo el sistema se trabaja con 75 Ohmios resistivos de impedancia, y que todos los elementos están adaptados, la tensión a la entrada del amplificador FI-SAT será de un valor:

$$V = (P \times R)^{1/2} = 6,839 \text{ mV}$$

O lo que es lo mismo:

$$V \text{ (dB}\mu\text{V)} = 76,70 \text{ dB}\mu\text{V}$$

### 1.2.B.f.- Cálculo de parámetros básicos de la instalación

#### 1.2.B.f.1.- NIVELES DE SEÑAL EN LA TOMA DE USUARIO

Para los cálculos se toman en cuenta los valores de señal a la salida de ambos amplificadores de FI-SAT, y las atenuaciones de la red en la mejor y peor tomas de usuario de las mismas. Se han despreciado las ligeras variaciones debidas a la respuesta en frecuencia de las antenas y del cable coaxial entre los LNB y los amplificadores de FISAT, ya que además de no ser significativas, estas tienen un efecto contrario y tenderán a compensarse. Por otra parte, los amplificadores de FI-SAT a utilizar y para ambos satélites, estarán dotados de un sistema de ecualización ajustable de 0 a 12 dB tal y como se establece en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

El ajuste de ecualización de los amplificadores de FI-SAT se realizará de forma tal, que los niveles de señal en la mejor y peores tomas de usuario de ambas instalaciones, sea lo más semejante posible a la frecuencia más baja (950 MHz) y a la frecuencia más alta de la instalación (2150 MHz).

Para ello se harán mediciones alternativas en una y otra toma, reajustando los valores de ecualización y ganancia hasta conseguir la mayor planitud posible en la respuesta en frecuencia, y consiguiendo que dicha respuesta en frecuencia quede equilibrada en ambas tomas. El valor medio de salida del amplificador, quedará ajustado a un valor lo más cercano posible a los valores de salida indicados anteriormente.

#### RAMAL 1:

| VIVIENDA<br>PORTAL | NIVEL SEÑAL SALIDA |          | ATENUACION |          | NIVEL SEÑAL PREVISTA |          |
|--------------------|--------------------|----------|------------|----------|----------------------|----------|
|                    | 950 MHz            | 2150 MHz | 950 MHz    | 2150 MHz | 950 MHz              | 2150 MHz |
| VIV 20             | 105                | 105      | 43,56      | 46,86    | 61,44                | 58,14    |
| VIV 21             | 105                | 105      | 41,00      | 43,50    | 64,00                | 61,50    |
| VIV 22             | 105                | 105      | 40,40      | 42,40    | 64,60                | 62,60    |
| VIV 27             | 105                | 105      | 39,76      | 41,56    | 65,24                | 63,44    |
| VIV 28             | 105                | 105      | 42,00      | 44,50    | 63,00                | 60,50    |
| VIV 29             | 105                | 105      | 43,92      | 47,02    | 61,08                | 57,98    |
| VIV 10             | 105                | 105      | 38,82      | 41,42    | 66,18                | 63,58    |
| VIV 11             | 105                | 105      | 37,54      | 39,74    | 67,46                | 65,26    |
| VIV 12             | 105                | 105      | 43,98      | 47,88    | 61,02                | 57,12    |
| VIV 17             | 105                | 105      | 40,14      | 42,84    | 64,86                | 62,16    |
| VIV 18             | 105                | 105      | 38,54      | 40,74    | 66,46                | 64,26    |
| VIV 19             | 105                | 105      | 38,22      | 40,32    | 66,78                | 64,68    |
| VIV 1              | 105                | 105      | 34,24      | 37,44    | 70,76                | 67,56    |
| VIV 2              | 105                | 105      | 38,88      | 42,28    | 66,12                | 62,72    |
| VIV 3              | 105                | 105      | 38,28      | 41,18    | 66,72                | 63,82    |





|           |     |     |       |       |       |       |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| VIV 8     | 105 | 105 | 37,00 | 39,50 | 68,00 | 65,50 |
| VIV 9     | 105 | 105 | 40,52 | 44,12 | 64,48 | 60,88 |
| LOCAL COM | 105 | 105 | 37,60 | 40,60 | 67,40 | 64,40 |



RAMAL 2:

| VIVIENDA PORTAL | NIVEL SEÑAL SALIDA |          | ATENUACION |          | NIVEL SEÑAL PREVISTA |          |
|-----------------|--------------------|----------|------------|----------|----------------------|----------|
|                 | 950 MHz            | 2150 MHz | 950 MHz    | 2150 MHz | 950 MHz              | 2150 MHz |
| VIV 23          | 105                | 105      | 39,56      | 42,86    | 65,44                | 62,14    |
| VIV 24          | 105                | 105      | 41,00      | 43,50    | 64,00                | 61,50    |
| VIV 25          | 105                | 105      | 39,40      | 41,40    | 65,60                | 63,60    |
| VIV 26          | 105                | 105      | 39,76      | 41,56    | 65,24                | 63,44    |
| VIV 13          | 105                | 105      | 42,00      | 44,50    | 63,00                | 60,50    |
| VIV 14          | 105                | 105      | 42,92      | 46,02    | 62,08                | 58,98    |
| VIV 15          | 105                | 105      | 34,82      | 37,42    | 70,18                | 67,58    |
| VIV 16          | 105                | 105      | 37,54      | 39,74    | 67,46                | 65,26    |
| VIV 4           | 105                | 105      | 42,98      | 46,88    | 62,02                | 58,12    |
| VIV 5           | 105                | 105      | 40,14      | 42,84    | 64,86                | 62,16    |
| VIV 6           | 105                | 105      | 38,54      | 40,74    | 66,46                | 64,26    |
| VIV 7           | 105                | 105      | 37,22      | 39,32    | 67,78                | 65,68    |

1.2.B.f.2.- RESPUESTA AMPLITUD FRECUENCIA EN LA BANDA DE 950 A 2150 MHz

En toda la red, la respuesta amplitud/frecuencia de canal no superará los siguientes valores:

| Servicio / canal | 950 – 2150 MHz  |
|------------------|---|
| FM-Radio         |   |
| AM-TV            |   |
| COFDM-TV         |   |
| QPSK-TV / FI-SAT | ± 4 dB en toda la banda<br>± 1,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz |

La respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red, para la mejor y peor toma, dentro de la banda de 950 a 2150 MHz, se determina teniendo en cuenta los valores de atenuación en la mejor y peor toma en los extremos de la banda. La característica de amplitud/frecuencia de la red en la banda de 950 a 2150 MHz, cumple con lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, ya que este valor es inferior a 20 dB en cualquiera de los casos.

1.2.B.f.3.- CÁLCULO DE LA ATENUACIÓN DESDE LOS AMPLIFICADORES DE CABECERA HASTA LAS TOMAS DE USUARIO, EN LA BANDA DE 950 A 2150 MHz

En este apartado se relaciona, los valores calculados de atenuación en las tomas de usuario para toda la red, desde los amplificadores de cabecera hasta la propia toma, para la banda de 950 a 2150 MHz.

Los valores se obtienen mediante la fórmula:

$$At \text{ (total)} = \Sigma At \text{ (cables)} + Ad \text{ (distribuidor)} + Ai \text{ (derivadores anteriores)} + Ad \text{ (derivador)} + Ai \text{ (PAU)} + Ai \text{ (BAT)}$$



Se debe tener en cuenta, que para las frecuencias de entre 950 y 2150 MHz no intervienen los valores de atenuación introducidos por la mezcla Z en la cabecera, ni los producidos por la mezcla de señales terrenales y de satélite.

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

## ATENUACIONES EN LAS TOMAS DE USUARIO A LAS DIFERENTES FRECUENCIAS

### RAMAL 1:

| VIVIENDAS   | ATENUACIONES          |        |      |              |      |            |      |            |      |          |      |          |      | TOTAL |       |
|-------------|-----------------------|--------|------|--------------|------|------------|------|------------|------|----------|------|----------|------|-------|-------|
|             | CABECERA (At(Z) + Ai) | CABLES |      | Ad (DISTRIB) |      | Ai (DERIV) |      | Ad (DERIV) |      | Ai (PAU) |      | Ai (BAT) |      |       |       |
| FREC. (MHz) | 950-2150              | 950    | 2150 | 950          | 2150 | 950        | 2150 | 950        | 2150 | 950      | 2150 | 950      | 2150 | 950   | 2150  |
| VIV 20      | 5                     | 10,6   | 13,9 | 0            | 0    | 0          | 0    | 20         | 20   | 6        | 6    | 2        | 2    | 43,56 | 46,86 |
| VIV 21      | 5                     | 8,0    | 10,5 | 0            | 0    | 0          | 0    | 20         | 20   | 6        | 6    | 2        | 2    | 41,00 | 43,50 |
| VIV 22      | 5                     | 6,4    | 8,4  | 0            | 0    | 0          | 0    | 20         | 20   | 7        | 7    | 2        | 2    | 40,40 | 42,40 |
| VIV 27      | 5                     | 5,8    | 7,6  | 0            | 0    | 0          | 0    | 20         | 20   | 7        | 7    | 2        | 2    | 39,76 | 41,56 |
| VIV 28      | 5                     | 8,0    | 10,5 | 0            | 0    | 0          | 0    | 20         | 20   | 7        | 7    | 2        | 2    | 42,00 | 44,50 |
| VIV 29      | 5                     | 9,9    | 13,0 | 0            | 0    | 0          | 0    | 20         | 20   | 7        | 7    | 2        | 2    | 43,92 | 47,02 |
| VIV 10      | 5                     | 8,3    | 10,9 | 0            | 0    | 2,5        | 2,5  | 15         | 15   | 6        | 6    | 2        | 2    | 38,82 | 41,42 |
| VIV 11      | 5                     | 7,0    | 9,2  | 0            | 0    | 2,5        | 2,5  | 15         | 15   | 6        | 6    | 2        | 2    | 37,54 | 39,74 |
| VIV 12      | 5                     | 12,5   | 16,4 | 0            | 0    | 2,5        | 2,5  | 15         | 15   | 7        | 7    | 2        | 2    | 43,98 | 47,88 |
| VIV 17      | 5                     | 8,6    | 11,3 | 0            | 0    | 2,5        | 2,5  | 15         | 15   | 7        | 7    | 2        | 2    | 40,14 | 42,84 |
| VIV 18      | 5                     | 7,0    | 9,2  | 0            | 0    | 2,5        | 2,5  | 15         | 15   | 7        | 7    | 2        | 2    | 38,54 | 40,74 |
| VIV 19      | 5                     | 6,7    | 8,8  | 0            | 0    | 2,5        | 2,5  | 15         | 15   | 7        | 7    | 2        | 2    | 38,22 | 40,32 |
| VIV 1       | 5                     | 10,2   | 13,4 | 0            | 0    | 5          | 5    | 10         | 10   | 2        | 2    | 2        | 2    | 34,24 | 37,44 |
| VIV 2       | 5                     | 10,9   | 14,3 | 0            | 0    | 5          | 5    | 10         | 10   | 6        | 6    | 2        | 2    | 38,88 | 42,28 |
| VIV 3       | 5                     | 9,3    | 12,2 | 0            | 0    | 5          | 5    | 10         | 10   | 7        | 7    | 2        | 2    | 38,28 | 41,18 |
| VIV 8       | 5                     | 8,0    | 10,5 | 0            | 0    | 5          | 5    | 10         | 10   | 7        | 7    | 2        | 2    | 37,00 | 39,50 |
| VIV 9       | 5                     | 11,5   | 15,1 | 0            | 0    | 5          | 5    | 10         | 10   | 7        | 7    | 2        | 2    | 40,52 | 44,12 |
| LOCAL COM   | 5                     | 9,6    | 12,6 | 0            | 0    | 5          | 5    | 10         | 10   | 6        | 6    | 2        | 2    | 37,60 | 40,60 |

### RAMAL 2:

| VIVIENDAS   | ATENUACIONES          |        |      |              |      |            |      |            |      |          |      |          |      | TOTAL |       |
|-------------|-----------------------|--------|------|--------------|------|------------|------|------------|------|----------|------|----------|------|-------|-------|
|             | CABECERA (At(Z) + Ai) | CABLES |      | Ad (DISTRIB) |      | Ai (DERIV) |      | Ad (DERIV) |      | Ai (PAU) |      | Ai (BAT) |      |       |       |
| FREC. (MHz) | 950-2150              | 950    | 2150 | 950          | 2150 | 950        | 2150 | 950        | 2150 | 950      | 2150 | 950      | 2150 | 950   | 2150  |
| VIV 23      | 5                     | 10,6   | 13,9 | 0            | 0    | 0          | 0    | 20         | 20   | 2        | 2    | 2        | 2    | 39,56 | 42,86 |
| VIV 24      | 5                     | 8,0    | 10,5 | 0            | 0    | 0          | 0    | 20         | 20   | 6        | 6    | 2        | 2    | 41,00 | 43,50 |
| VIV 25      | 5                     | 6,4    | 8,4  | 0            | 0    | 0          | 0    | 20         | 20   | 6        | 6    | 2        | 2    | 39,40 | 41,40 |
| VIV 26      | 5                     | 5,8    | 7,6  | 0            | 0    | 0          | 0    | 20         | 20   | 7        | 7    | 2        | 2    | 39,76 | 41,56 |
| VIV 13      | 5                     | 8,0    | 10,5 | 0            | 0    | 0          | 0    | 20         | 20   | 7        | 7    | 2        | 2    | 42,00 | 44,50 |
| VIV 14      | 5                     | 9,9    | 13,0 | 0            | 0    | 0          | 0    | 20         | 20   | 6        | 6    | 2        | 2    | 42,92 | 46,02 |
| VIV 15      | 5                     | 8,3    | 10,9 | 0            | 0    | 2,5        | 2,5  | 15         | 15   | 2        | 2    | 2        | 2    | 34,82 | 37,42 |
| VIV 16      | 5                     | 7,0    | 9,2  | 0            | 0    | 2,5        | 2,5  | 15         | 15   | 6        | 6    | 2        | 2    | 37,54 | 39,74 |
| VIV 4       | 5                     | 12,5   | 16,4 | 0            | 0    | 2,5        | 2,5  | 15         | 15   | 6        | 6    | 2        | 2    | 42,98 | 46,88 |
| VIV 5       | 5                     | 8,6    | 11,3 | 0            | 0    | 2,5        | 2,5  | 15         | 15   | 7        | 7    | 2        | 2    | 40,14 | 42,84 |
| VIV 6       | 5                     | 7,0    | 9,2  | 0            | 0    | 2,5        | 2,5  | 15         | 15   | 7        | 7    | 2        | 2    | 38,54 | 40,74 |
| VIV 7       | 5                     | 6,7    | 8,8  | 0            | 0    | 2,5        | 2,5  | 15         | 15   | 6        | 6    | 2        | 2    | 37,22 | 39,32 |



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 Referida a 1022321-01

**VISADO**

#### 1.2.B.f.4.- RELACIÓN SEÑAL RUIDO

Como ya se indicó en el apartado 1.2.B.a, la relación señal ruido en la toma de usuario referida a la antena, viene determinada por la expresión:

$$C/N \text{ (dB)} = \text{PIRE (dBW)} + G_a \text{ (dBi)} + 20 \log (\lambda/4\pi D) - A \text{ (dB)} - 10 \log (k \text{ Tsis B})$$

Donde:

PIRE = potencia isotrópica radiada aparente del satélite hacia el emplazamiento de la antena (dBW)

$G_a$  = ganancia de la antena receptora en (dBi)

$\lambda$  = longitud de onda de las señales

$D$  = distancia del emplazamiento a los satélites

$A$  = factor de atenuación debido a los agentes atmosféricos (1,8 dB para el 99% del tiempo)

$k$  = constante de Boltzman =  $1,38 \times 10^{-23}$  W/Hz°K

$B$  = ancho de banda considerado

$T_{sis}$  = temperatura de ruido del conjunto del sistema en °K

$N$  = potencia de ruido referida a la salida en antena

$N = k \text{ Tsis B} = 3,228 \cdot 10^{-14}$  W, o bien,  $N = 10 \log (k \text{ Tsis B})$

$N = k \text{ Tsis B} = 4,304 \cdot 10^{-14}$  W, o bien,  $N = 10 \log (k \text{ Tsis B})$

La instalación realizada debe ajustarse a lo indicado en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, en el cual se especifica que los niveles de relación portadora-ruido mínimos en la toma de usuario, para los tipos de modulación utilizados serán:

$$\begin{aligned} C/N \text{ (dB)} \text{ FM-TV} &\geq 15 \text{ dB} \\ C/N \text{ (dB)} \text{ QPSK-TV} &\geq 11 \text{ Db} \end{aligned}$$

#### 1.2.B.f.5.- INTERMODULACIÓN

Como se ha comentado en el apartado 1.2.B.e, los valores de ajuste definitivamente elegidos para el nivel de salida de los amplificadores FI-SAT, han sido elegidos de manera adecuada, de forma tal que se minimicen los efectos de **intermodulación múltiple** de tercer orden, entre las diferentes señales de satélite a amplificar.

En la actualidad no existen expresiones contrastadas que permitan calcular los niveles de intermodulación de tercer orden, producidos en la amplificación en banda ancha de diversas señales, con modulación digital del tipo utilizado en las señales de satélite: QPSK-TV, FM-TV, etc. Existen expresiones aproximadas de estos efectos para señales de TV analógicas (AM-TV). Dichas expresiones servirán como aproximación, para los cálculos del nivel interferente de los productos de intermodulación en las señales de satélite.

El valor de la relación entre cualquiera de las portadoras y los productos de intermodulación múltiple producidos por “n” canales, en un amplificador de banda ancha viene dado por la expresión:

$$C/XM = C/XM_{ref} + 2 (S_{max \text{ amp}} - S_{\text{amp}}) - 15 \log (n - 1)$$

Donde:

-  $C/XM$  = relación portadora - productos de intermodulación múltiple



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

-  $C/XM_{ref}$  = valor de referencia de la relación portadora - productos de intermodulación múltiple a la salida del amplificador, para el nivel de salida máximo del mismo, cuando se amplifican dos canales.

-  $S_{max\ amp}$  = nivel máximo de salida del amplificador para el cual se especifica  $C/XM_{ref}$

-  $S_{amp}$  = valor de la señal de portadora a la salida del amplificador

-  $n$  = número de canales

En el caso del amplificador FI-SAT de las instalaciones de cabecera:

$C/XM_{ref} = 35\text{ dB}$

$S_{max\ amp} = 124\text{ dB}\mu\text{V}$

$S_{amp} = 112\text{ dB}\mu\text{V}$  (en el peor de los casos)

$n = 40$

Y por tanto:

$$C/XM = C/XM_{ref} + 2 (S_{max\ amp} - S_{amp}) - 15 \log (n - 1) = 35 + 2 (12) - 15 \log (39) = 35,13\text{ dB}$$

Pero en el caso que estamos tratando, deberían ser tenidos en cuenta los efectos combinados en la intermodulación del LNB y del amplificador FI-SAT. El módulo LNB debido a los niveles tan bajos de señal con los que debe trabajar, puede diseñarse con muy alta ganancia y unos índices de linealidad muy elevados, por lo que su comportamiento ante los productos de intermodulación producidos a su salida será siempre mejor que el del amplificador FI-SAT.

Realizando un cálculo absolutamente pesimista, y suponiendo que el valor de  $C/XM$  del LNB fuese igual que el del amplificador de FI-SAT, el valor de la relación entre cualquiera de las portadoras y los productos de intermodulación múltiple producidos por “ $n$ ” canales, en la cascada formada por el LNB y el amplificador FI-SAT, viene dada por la expresión:

$$C/XMT = -20 \log [10^{-C/XM1/20} + 10^{-C/XM2/20}]$$

Donde:

-  $C/XMT$  = relación portadora - productos de intermodulación múltiple total

-  $C/XM1$  = relación portadora - productos de intermodulación múltiple del LNB

-  $C/XM2$  = relación portadora - productos de intermodulación múltiple del amplificador FI-SAT

Y por tanto:

$$C/XMT = -20 \log [10^{-C/XM1/20} + 10^{-C/XM2/20}] = -20 \log [2 \times 17,51 \times 10^{-3}] = 29,11\text{ dB}$$

Valor que cumple con lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, que establece unos valores de relación de intermodulación:

$$\begin{aligned} \text{FM-TV} &\geq 27\text{ dB} \\ \text{QPSK-TV} &\geq 18\text{ dB} \end{aligned}$$

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

1306/2010 (no 1022321-01)

**VISADO****1.2.B.g.- Descripción de los elementos componentes de la instalación**

A continuación se detallan los componentes de la instalación de la ICT, para la distribución (no hay captación como ya expusimos en el apartado 1.2.B) de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

**1.2.B.g.1.- SISTEMAS CAPTADORES**

No existen.

**1.2.B.g.2.- AMPLIFICADORES**

| CANTIDAD | DESCRIPCION   |
|----------|---|
| 2        | Módulo amplificador FI-SAT, mezclador MATV, alimentador LNB, ganancia 40 dB |

**1.2.B.g.3.- MATERIALES COMPLEMENTARIOS**

No es necesaria la utilización de elementos complementarios en la instalación de la ICT, para la captación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

**1.2.C.- ACCESO Y DISTRIBUCION DEL SERVICIO DE TELEFONIA DISPONIBLE AL PÚBLICO**

En el presente apartado se dimensiona y detalla, el diseño y topología de las ICT de acceso y distribución al servicio de telefonía disponible al público (red interior del edificio), para el inmueble descrito en el apartado 1.1.B de este proyecto. Se considera únicamente el acceso de los usuarios de viviendas al servicio telefónico básico. No se considera por tanto el acceso de los usuarios a la RDSI.

**1.2.C.a.- Establecimiento de la topología e infraestructura de la red**

La red interior del edificio es el conjunto de conductores, elementos de conexión y equipos activos (no necesarios en este caso), que es necesario instalar para establecer la conexión entre las BAT (Bases de Acceso de Terminal) y la red exterior de alimentación, del servicio de telefonía disponible al público.

La topología de la red es en estrella, y permite a los usuarios disponer de portadores físicos exclusivos entre el Punto de interconexión y el punto de acceso al usuario (PAU). El Punto de Interconexión de la ICT estará situado en el Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI), en planta baja, mientras que los PAU están en los domicilios de los usuarios, en los registros de terminación de red. Del PAU parten los portadores físicos pertinentes, por el interior de la vivienda de los usuarios, hasta cada una de las Bases de Acceso Terminal (BAT) donde se conectarán los equipos telefónicos de abonado.

La totalidad de la red, por tanto, se divide en los siguientes tramos:

- Red de alimentación
- Red de distribución

**-Red de dispersión**  
**-Red interior de usuario**

Se describe a continuación cada uno de ellos con mayor detalle.



**Red de alimentación:** se introduce en las ICT del inmueble a través de la arqueta de entrada y de la canalización externa hasta el registro de enlace, donde se encuentra el punto de entrada general, y de donde parte la canalización de enlace, hasta llegar al registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicación inferior (RITI) respectivo, donde se ubica el punto de interconexión. La ubicación de estos elementos está detallada en los planos 2, 3 y 4 de plantas semisótano, entreplanta y baja respectivamente.

El diseño y dimensionado de la red de alimentación así como su realización, serán responsabilidad de los Operadores del servicio de telefonía disponible al público que accedan al edificio.

**Red de distribución:** es la parte de la red formada por los cables de dos pares y demás elementos que prolongan los pares de la red de alimentación, distribuyéndolos por el inmueble, dejando disponibles una cierta cantidad de ellos en varios puntos estratégicos, para poder dar el servicio a cada posible usuario.

Parte del punto de interconexión situado en el registro principal que se encuentra en el RITI y, a través de las canalizaciones principales, enlaza con la red de dispersión en los puntos de distribución situados en los registros secundarios. La Red de Distribución para este edificio es única en la ICT, con independencia del número de Operadores que presten el servicio final de telefonía en el inmueble.

**Red de dispersión:** es la parte de la red, formada por el conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos, que une la red de distribución con cada domicilio de usuario.

Parte de los puntos de distribución situados en los registros secundarios (en las plantas del edificio), y a través de la canalización secundaria enlaza con la red interior de usuario en los puntos de acceso al usuario (PAU), situados en los registros de terminación de red (en el interior de las viviendas).

**Red interior de usuario:** Es la parte de la red formada por los cables y demás elementos que transcurren por el interior de cada domicilio de usuario.

Comienza en los puntos de acceso al usuario (PAU) y, a través de la canalización interior de usuario, finaliza en las bases de acceso de terminal (BAT) situadas en los registros de toma.

Para la unión o terminación de los tramos de red definidos anteriormente, se utilizan los siguientes elementos de conexión:

- Punto de interconexión (Punto de terminación de red)**
- Punto de distribución**
- Punto de acceso al usuario (PAU)**
- Bases de acceso terminal (BAT)**

Se describe a continuación la funcionalidad de cada uno de ellos con mayor detalle.

**Punto de interconexión (Punto de Terminación de Red):** realiza la unión entre las redes de alimentación de los Operadores del servicio y la de distribución de la ICT del inmueble, y





Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

VISADO

delimita las responsabilidades en cuanto a mantenimiento entre el operador del servicio y la propiedad del inmueble.

Los pares de las redes de alimentación se terminan en unas regletas de conexión (regletas de entrada), que serán independientes para cada Operador del servicio. Estas regletas de entrada serán instaladas por dichos Operadores. Los pares de la red de distribución se terminan en otras regletas de conexión (regletas de salida), que serán instaladas por la propiedad del inmueble según lo especificado en este proyecto. El número total de pares (para todos los operadores del servicio) de las regletas de entrada, será 1,5 veces el número de pares de las regletas de salida. La unión entre ambas regletas se realiza mediante hilos-puente, tal y como se indica en los apartados 2.5 y 3.3 del Anexo II, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

**Punto de distribución:** realiza la unión entre las redes de distribución y de dispersión de las ICT del inmueble. Está formado por regletas de conexión, en las cuales terminan por un lado los pares de la red de distribución y por otro los cables de acometida interior de la red de dispersión.

**Punto de acceso al usuario (PAU):** realiza la unión entre la red de dispersión y la red interior de usuario de las ICT del inmueble. Permite la delimitación de responsabilidades en cuanto a la generación, localización y reparación de averías entre la propiedad del inmueble o la comunidad de propietarios y el usuario final del servicio. Se ubicará en el interior de cada domicilio de usuario. En lo relativo a sus características técnicas se ajustará a lo dispuesto en el Anexo I (Apartado 1.8) del Real Decreto 2304/1994 de 2 de diciembre.

**Bases de acceso terminal (BAT):** realizan la unión entre la red interior de usuario y cada uno de los terminales telefónicos.

### 1.2.C.b.- Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables

El dimensionamiento de la red y de los tipos de cable necesarios, se realiza de forma tal que la red interior del edificio sea capaz de atender a la demanda telefónica a largo plazo. Así la demanda prevista es la siguiente:

| Nº de viviendas / locales | Líneas por vivienda / local | Total líneas | Portal |
|---------------------------|-----------------------------|--------------|--------|
| 17 viviendas / 1 locales  | 2/3                         | 37           | 1      |
| 12 viviendas              | 2/3                         | 24           | 2      |
| <b>Total ICT</b>          |                             | <b>61</b>    |        |

**Red de alimentación:** el diseño y dimensionado de la red de alimentación así como su realización, serán responsabilidad de los Operadores del servicio de telefonía disponible al público.

**Red de distribución:** la red de distribución del edificio, se reparte en una única vertical por cada escalera. Por tanto, tal y como especifica el apartado 3.3 del Anexo II, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, la red de cada vertical será tratada como una red de distribución independiente, aunque su conexión se realizará a un punto de interconexión único.

En las verticales, para prever posibles averías o desviaciones de pares por exceso de demanda, se ha asegurado una ocupación máxima de la red del 70%, por tanto la demanda calculada anteriormente se ha multiplicado por 1,4, obteniéndose así el número de pares teórico de cada vertical, dicho número de pares se ha utilizado para determinar el cable normalizado de capacidad igual o superior a dicho valor, o combinaciones de varios cables, utilizando el menor

número posible de cables. Se detallan a continuación el número de pares teórico de la vertical, y el cable o cables utilizados en la misma.

| Demanda (líneas) | 70% ocupación (pares) | Cable (pares) | Portal |
|------------------|-----------------------|---------------|--------|
| 37               | 52                    | 50 PARES (*)  | 1      |
| 24               | 34                    | 50 PARES      | 2      |



**(\*): AUNQUE EL TOTAL DE PARES SALE 52, TENENDO EN CUENTA EL TIPO DE VIVIENDA QUE SE TRATA SE CONSIDERA EN UTILIZAR UN CABLE DE 50 PARES YA QUE VAMOS A TENER RESERVAS SUFICIENTES.**

Como sobrepasamos los 30 pares, la distribución se realizará utilizando un cable multipar de 50 pares, POR RAMAL, en la ICT, desde el Punto de Interconexión del Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI) hasta cada uno de los Registros Secundarios de planta, y desde cada uno de éstos Registros secundarios partirá la red de dispersión (cable de dos pares) hasta los PAU situados en el interior de las viviendas.

**Red de dispersión:** la red de dispersión horizontal de cada planta, es una prolongación de la red de distribución.

**Red interior de usuario:** los pares de esta red se conectarán a las Bases de Acceso Terminal (BAT) y se prolongarán hasta el Punto de Acceso al Usuario (PAU) de cada vivienda, dejando la longitud suficiente para su posterior conexión al mismo. La conexión de las BAT con el PAU tendrá configuración en estrella en cada una de las viviendas o local.

### 1.2.C.c.- Estructura de distribución y conexión de pares

La distribución y conexión de cada uno de los pares se debe realizar mediante el “registro de asignación de pares”. Este registro permitirá la realización de la instalación de la red y su posterior mantenimiento. Cualquier cambio posterior en la asignación de pares debe reflejarse en el mismo, siguiendo el formato que a continuación se presenta. Además deberá existir una copia del citado registro de asignación, tanto en el interior del armario del Punto de Interconexión como en todos y cada uno de los registros secundarios de la red interior del edificio.

En el Punto de Interconexión, cada regleta de conexión quedará perfectamente identificada, así como el par dentro de la posición de cada regleta.

Se detalla a continuación, en las páginas siguientes, el “registro de asignación de pares” de la ICT del edificio. En este registro de pares deberá tenerse en cuenta que las viviendas se han numerado por planta y letra, tal y como será dicha numeración una vez terminado el edificio, para facilitar su elaboración al Instalador de Telecomunicaciones.

#### RAMAL 1:

| Regleta Reg. Pral. |             |        | Regleta Reg. Sec.        |             | Vivienda Local |
|--------------------|-------------|--------|--------------------------|-------------|----------------|
| Nº Regleta         | Nº Terminal | Nº Par | Nº Regleta               | Nº Terminal |                |
| 1                  | 1           | 1      | Reg. Sec. 1<br>Regleta 1 | 1           | LOC            |
|                    | 2           | 2      |                          | 2           | LOC            |
|                    | 3           | 3      |                          | 3           | LOC            |
|                    | 4           | 4      |                          | 4           | VIV 1          |
|                    | 5           | 5      |                          | 5           | VIV 1          |
|                    | 6           | 6      | Reg. Sec. 1<br>Regleta 2 | 1           | VIV 2          |
|                    | 7           | 7      |                          | 2           | VIV 2          |





Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

|   |    |    |                          |   |         |
|---|----|----|--------------------------|---|---------|
|   | 8  | 8  |                          | 3 | VIV 3   |
|   | 9  | 9  |                          | 4 | VIV 3   |
|   | 10 | 10 |                          | 5 | VIV 8   |
| 2 | 1  | 11 | Reg. Sec. 1<br>Regleta 3 | 1 | VIV 8   |
|   | 2  | 12 |                          | 2 | VIV 9   |
|   | 3  | 13 |                          | 3 | VIV 8   |
|   | 4  | 14 |                          | 4 | RESERVA |
|   | 5  | 15 |                          | 5 | RESERVA |
|   | 6  | 16 | Reg. Sec. 1<br>Regleta 4 | 1 | RESERVA |
|   | 7  | 17 |                          | 2 | RESERVA |
|   | 8  | 18 |                          | 3 | RESERVA |
|   | 9  | 19 |                          | 4 | RESERVA |
|   | 10 | 20 |                          | 5 | RESERVA |
| 3 | 1  | 21 | Reg. Sec. 2<br>Regleta 1 | 1 | VIV 10  |
|   | 2  | 22 |                          | 2 | VIV 10  |
|   | 3  | 23 |                          | 3 | VIV 11  |
|   | 4  | 24 |                          | 4 | VIV 11  |
|   | 5  | 25 |                          | 5 | VIV 12  |
|   | 6  | 26 | Reg. Sec. 2<br>Regleta 2 | 1 | VIV 12  |
|   | 7  | 27 |                          | 2 | VIV 17  |
|   | 8  | 28 |                          | 3 | VIV 17  |
|   | 9  | 29 |                          | 4 | VIV 18  |
|   | 10 | 30 |                          | 5 | VIV 18  |
| 4 | 1  | 31 | Reg. Sec. 2<br>Regleta 3 | 1 | VIV 19  |
|   | 2  | 32 |                          | 2 | VIV 19  |
|   | 3  | 33 |                          | 3 | RESERVA |
|   | 4  | 34 |                          | 4 | RESERVA |
|   | 5  | 35 |                          | 5 | RESERVA |
|   | 6  | 36 | Reg. Sec. 3<br>Regleta 1 | 1 | VIV 20  |
|   | 7  | 37 |                          | 2 | VIV 20  |
|   | 8  | 38 |                          | 3 | VIV 21  |
|   | 9  | 39 |                          | 4 | VIV 21  |
|   | 10 | 40 |                          | 5 | VIV 22  |
| 5 | 1  | 41 | Reg. Sec. 3<br>Regleta 2 | 1 | VIV 22  |
|   | 2  | 42 |                          | 2 | VIV 27  |
|   | 3  | 43 |                          | 3 | VIV 27  |
|   | 4  | 44 |                          | 4 | VIV 28  |
|   | 5  | 45 |                          | 5 | VIV 28  |
|   | 6  | 46 | Reg. Sec. 3<br>Regleta 3 | 1 | VIV 29  |
|   | 7  | 47 |                          | 2 | VIV 29  |
|   | 8  | 48 |                          | 3 | RESERVA |
|   | 9  | 49 |                          | 4 | RESERVA |
|   | 10 | 50 |                          | 5 | RESERVA |

RAMAL 2:

| Regleta<br>Reg. Pral. |             |        | Regleta Reg. Sec.        |             | Vivienda<br>Local |
|-----------------------|-------------|--------|--------------------------|-------------|-------------------|
| Nº Regleta            | Nº Terminal | Nº Par | Nº Regleta               | Nº Terminal |                   |
| 1                     | 1           | 1      | Reg. Sec. 1<br>Regleta 1 | 1           | VIV 4             |
|                       | 2           | 2      |                          | 2           | VIV 4             |
|                       | 3           | 3      |                          | 3           | VIV 5             |



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

|   |    |    |                          |   |         |
|---|----|----|--------------------------|---|---------|
|   | 4  | 4  |                          | 4 | VIV 5   |
|   | 5  | 5  |                          | 5 | VIV 6   |
|   | 6  | 6  | Reg. Sec. 1<br>Regleta 2 | 1 | VIV 6   |
|   | 7  | 7  |                          | 2 | VIV 7   |
|   | 8  | 8  |                          | 3 | VIV 7   |
|   | 9  | 9  |                          | 4 | RESERVA |
|   | 10 | 10 |                          | 5 | RESERVA |
| 2 | 1  | 11 | Reg. Sec. 1<br>Regleta 3 | 1 | RESERVA |
|   | 2  | 12 |                          | 2 | RESERVA |
|   | 3  | 13 |                          | 3 | RESERVA |
|   | 4  | 14 |                          | 4 | RESERVA |
|   | 5  | 15 |                          | 5 | RESERVA |
|   | 6  | 16 | Reg. Sec. 2<br>Regleta 1 | 1 | VIV 13  |
|   | 7  | 17 |                          | 2 | VIV 13  |
|   | 8  | 18 |                          | 3 | VIV 14  |
|   | 9  | 19 |                          | 4 | VIV 14  |
|   | 10 | 20 |                          | 5 | VIV 15  |
| 3 | 1  | 21 | Reg. Sec. 2<br>Regleta 2 | 1 | VIV 15  |
|   | 2  | 22 |                          | 2 | VIV 16  |
|   | 3  | 23 |                          | 3 | VIV 16  |
|   | 4  | 24 |                          | 4 | RESERVA |
|   | 5  | 25 |                          | 5 | RESERVA |
|   | 6  | 26 | Reg. Sec. 2<br>Regleta 3 | 1 | RESERVA |
|   | 7  | 27 |                          | 2 | RESERVA |
|   | 8  | 28 |                          | 3 | RESERVA |
|   | 9  | 29 |                          | 4 | RESERVA |
|   | 10 | 30 |                          | 5 | RESERVA |
| 4 | 1  | 31 | Reg. Sec. 3<br>Regleta 1 | 1 | VIV 23  |
|   | 2  | 32 |                          | 2 | VIV 23  |
|   | 3  | 33 |                          | 3 | VIV 24  |
|   | 4  | 34 |                          | 4 | VIV 24  |
|   | 5  | 35 |                          | 5 | VIV 25  |
|   | 6  | 36 | Reg. Sec. 3<br>Regleta 2 | 1 | VIV 25  |
|   | 7  | 37 |                          | 2 | VIV 26  |
|   | 8  | 38 |                          | 3 | VIV 26  |
|   | 9  | 39 |                          | 4 | RESERVA |
|   | 10 | 40 |                          | 5 | RESERVA |
| 5 | 1  | 41 | Reg. Sec. 3<br>Regleta 3 | 1 | RESERVA |
|   | 2  | 42 |                          | 2 | RESERVA |
|   | 3  | 43 |                          | 3 | RESERVA |
|   | 4  | 44 |                          | 4 | RESERVA |
|   | 5  | 45 |                          | 5 | RESERVA |
|   | 6  | 46 | Reg. Sec. 3<br>Regleta 4 | 1 | RESERVA |
|   | 7  | 47 |                          | 2 | RESERVA |
|   | 8  | 48 |                          | 3 | RESERVA |
|   | 9  | 49 |                          | 4 | RESERVA |
|   | 10 | 50 |                          | 5 | RESERVA |

Impresión de la hoja 42 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original estará depositado en los archivos del COITT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO****1.2.C.d.- Número de Tomas**

El número de Bases de Acceso Terminal (BAT), por decisión del Promotor se ha establecido en una por estancia, lo que hace un total de tomas instaladas:

| Local/Viviendas tipo | Estancias | Nº de tomas |
|----------------------|-----------|-------------|
| A                    | 2         | 2           |
| B                    | 3         | 3           |
| C                    | 4         | 4           |
| Local                | 1         | 1           |
| <b>Total BAT ICT</b> |           | <b>107</b>  |

**1.2.C.e.- Dimensionamiento****1.2.C.e.1.- PUNTO DE INTERCONEXIÓN**

Las regletas de cada Punto de Interconexión deberán ser alojadas en el interior de un armario metálico para empotrar, de dimensiones mínimas: 50 cm alto, 50 cm de ancho y 15 cm de fondo. El fondo del armario será de un material totalmente ignífugo e hidrófugo, sobre el cual se fijarán los soportes metálicos necesarios para regletas de salida de 10 pares.

La puerta del armario estará dotada con cierre de seguridad para evitar la manipulación por personas no autorizadas.

Las regletas de salida de 10 pares cada una, serán de corte y prueba y conexión por desplazamiento de aislante. Dichas regletas se fijarán al fondo del armario, teniendo en cuenta que posteriormente a su instalación, los Operadores del Servicio deberán instalar las regletas de entrada. El espacio que quedará disponible para la instalación de las regletas de entrada, por parte de los Operadores del Servicio será de 3/5 del espacio total, ya que el número total de pares (para todos los Operadores del Servicio) de las regletas de entrada, será 1,5 veces el número de pares de las regletas de salida, según se especifica en el apartado 2.5 del Anexo II, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. La unión entre ambas regletas se realizará a posteriori mediante hilos puente, según la demanda de servicio de los usuarios, tal y como se especifica en el mencionado apartado del Real Decreto.

En ICT a las **10 regletas de salida** deberá conectarse **los dos cables multipares de 50 pares (de cada ramal)** de la red de distribución.

Todos los elementos mencionados cumplirán con las especificaciones técnicas indicadas en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

**1.2.C.e.2.- PUNTO DE DISTRIBUCIÓN DE CADA PLANTA**

El cable de distribución de cada vertical va pasando por los puntos de distribución de planta, donde se van segregando los pares necesarios para atender la demanda de planta, y los pares de reserva indicados en el “registro de pares” incluido en el apartado 1.2.C.c de este proyecto. Dichos pares se conectan a uno de los extremos de las regletas de corte y prueba de 5 pares cada una, con conexión por desplazamiento de aislante. Dichas regletas se fijarán al fondo del registro secundario que las alberga mediante el correspondiente soporte metálico.

Al otro extremo de estas regletas se conectarán los pares de acometida interior de la red de dispersión.

En los puntos de distribución de planta, y según los pares asignados a cada planta, tenemos que la cantidad de regletas a utilizar en cada uno de los registros secundarios vienen reflejados en el siguiente cuadro:



**RAMAL 1:**

| REG. SEC. | PLANTA  | Nº VIV/LOC          | PARES ASIG. | REGLETAS |
|-----------|---------|---------------------|-------------|----------|
| RS1       | BAJA    | 1 LOCAL/5 VIVIENDAS | 20          | 4        |
| RS2       | PRIMERA | 6 VIVIENDAS         | 15          | 3        |
| RS3       | SEGUNDA | 6 VIVIENDAS         | 15          | 3        |

**RAMAL 2:**

| REG. SEC. | PLANTA  | Nº VIV/LOC  | PARES ASIG. | REGLETAS |
|-----------|---------|-------------|-------------|----------|
| RS1       | BAJA    | 4 VIVIENDAS | 15          | 3        |
| RS2       | PRIMERA | 4 VIVIENDAS | 15          | 3        |
| RS3       | SEGUNDA | 4 VIVIENDAS | 20          | 4        |

Todos los elementos del punto de distribución cumplirán con las especificaciones técnicas indicadas, en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

**1.2.C.f.- Resumen de los materiales necesarios para la red de Telefonía**

Se detallan a continuación los componentes de cada una de las instalaciones de la ICT, para el acceso al servicio de telefonía disponible al público.

**1.2.C.f.1.- CABLES**

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN  |
|----------|--|
| 942      | Metro lineal de cable telefónico de 2 pares con funda, 2 x 0,51 mm |
| 40       | Metro lineal de cable telefónico multipar de 50 pares de 0,60 mm   |

**1.2.C.f.2.- REGLETAS DEL PUNTO DE INTERCONEXIÓN**

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN   |
|----------|---|
| 1        | Armario metálico para empotrar 50x50x15 cm para P. Inter., cierre seguridad |
| 10       | Regletas de corte y prueba de 10 pares                                      |
| 10       | Soporte metálico para 1 regleta de 10 pares                                 |
| 10       | Marco portarrótulos regleta de 10 pares                                     |
| 1        | Juego de cifras insertables 10/100  |
| 1        | Bolsa de 100 bridas plásticas 100 mm  |

**1.2.C.f.3.- REGLETAS DEL PUNTO DE DISTRIBUCIÓN**

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN                                 |
|----------|---|
| 10       | Regletas de corte y prueba de 5 pares       |
| 10       | Soporte metálico para 1 regleta de 10 pares |
| 10       | Marco portarrótulos regleta de 10 pares     |
| 1        | Juego de cifras insertables 10/100          |
| 1        | Bolsa de 100 bridas plásticas 100 mm        |

## 1.2.C.f.4.- PUNTOS DE ACCESO AL USUARIO (PAU)

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN                  |
|----------|------------------------------|
| 30       | PAU telefónico para 2 líneas |



## 1.2.C.f.5.- BASES DE ACCESO DE TERMINAL (BAT)

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN   |
|----------|---|
| 107      | BAT telefónico para empotrar, conexión RJ-11 (Bell de 6 vías) |

**1.2.D.- ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DE BANDA ANCHA.**

Las ICT para el acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha diseñada en este proyecto, no incluirá inicialmente el cableado de la red de distribución, previendo en cambio, la infraestructura necesaria para su futura instalación por parte del Operador de Cable (TLCA) u Operador de Servicio de Acceso Físico Inalámbrico (SAFI) autorizado.

Las canalizaciones habilitadas al efecto se realizarán considerando, que desde el repartidor (registro principal) de cada Operador, situado en el Recinto de Instalaciones de Telecomunicación (RITI), podrá partir un cable para cada usuario que desee acceder a los servicios facilitados por el operador de TLCA o SAFI, es decir, se habilitarán las canalizaciones suficientes para posibilitar una red de distribución en estrella en el Interior del inmueble. Además, el Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior (RITS) e Inferior (RITI) quedarán comunicados por las correspondientes canalizaciones, para el caso en que un operador de SAFI necesite acceder a la red de telefonía de la ICT y establecer su registro principal en el RITI. En este último caso, los elementos de captación de la ICT podrán estar próximos al RITS, y los equipos de recepción y procesamiento de las señales captadas podrán albergarse en el interior del RITS.

En todas las canalizaciones previstas para estas ICT, se dejará instalado un hilo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro, o una cuerda plástica de 5 mm de diámetro sobresaliendo 20 cm de los extremos de cada canalización, para facilitar la posterior instalación de los cables necesarios de las dos ICT.

El objetivo de diseño de la instalación es que una vez realizada la instalación final por parte de los Operadores, que se ha previsto sean dos, la red alcance los niveles de calidad y características técnicas especificadas en el apartado 4 del Anexo III, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, debiéndose cumplir además los requisitos de seguridad y compatibilidad electromagnética establecidos en el apartado 5 del citado Real Decreto.

**1.2.D.a.- Topología de la red**

La red interior del edificio es el conjunto de cables, elementos de conexión y demás equipos activos o pasivos que es necesario instalar para poder conseguir el enlace entre las tomas de los usuarios, y la red exterior de alimentación de los diferentes operadores del servicio.

La red se divide en los siguientes tramos:

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

VISADO

**Red de alimentación.** En función del método de enlace utilizado por los operadores entre sus centrales, estaciones base o cabeceras y el inmueble:

**a) Cuando el enlace se produce mediante cable (TLCA):** es la parte de la red formada por los cables que enlazan las centrales con el inmueble, quedando disponibles para el servicio en el punto de interconexión, o distribución final, de aquél. Se introduce en las ICT del inmueble a través de la arqueta de entrada y de la canalización externa hasta el registro de enlace, donde se encuentra el punto de entrada general, y de donde parte la canalización de enlace, hasta llegar al registro principal situado en el recinto de instalación de telecomunicación inferior (RITI), donde se encuentra el punto de interconexión o distribución final.

**b) Cuando el enlace se produce por medios radioeléctricos (SAFI):** es la parte de la red formada por los elementos de captación de las señales emitidas por las estaciones base o cabeceras de los operadores, equipos de recepción y procesamiento de dichas señales y cables necesarios para dejarlas disponibles para el servicio en el punto de interconexión, o distribución final, del inmueble. Los elementos de captación irán situados en la cubierta del inmueble introduciéndose en las ICT del edificio a través del correspondiente elemento pasamuros y la canalización de enlace hasta el recinto de instalación de telecomunicaciones superior (RITS), donde irán instalados los equipos que fueran necesarios de recepción y procesamiento de las señales captadas. A partir de este punto, se podrá optar por establecer el registro principal en el RITS o, en el caso de que se desee utilizar la red de telefonía de las ICT, trasladar las señales captadas y procesadas a través de la canalización principal hasta el RITI y establecer allí el registro principal.

El diseño y dimensionado de la red de alimentación así como su realización, serán responsabilidad de los Operadores del servicio.

**Red de distribución.** Es la parte de la red formada por los cables y demás elementos que prolongan la red de alimentación para poder dar el servicio a cada posible usuario. Comienza en el registro principal situado en alguno de los recintos de instalaciones de telecomunicación del inmueble y, a través de las canalizaciones principal, secundaria e interior de usuario, y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de red, llega hasta los registros de toma donde irán situadas las tomas de los usuarios.

El diseño y dimensionado de la red de distribución así como su realización, serán también responsabilidad de los Operadores del servicio.

Los elementos de conexión utilizados como puntos de unión o terminación de los tramos de red definidos anteriormente, son los siguientes:

**Punto de distribución final (interconexión).** Es el punto de interconexión que realiza la unión entre las redes de alimentación de los Operadores del servicio y la de distribución de la ICT del inmueble. Se encuentra situado en los distribuidores colocados en los diferentes registros principales, independientes para cada Operador del servicio, donde finalizan las redes de alimentación y de donde parten los cables de las redes de distribución.

**Punto de terminación de red (Punto de acceso al usuario) o Punto de conexión de servicios.** Uno de los tres puntos citados a continuación será considerado punto de terminación de red de los servicios de difusión de televisión, de vídeo a la carta, vídeo bajo demanda o de los servicios prestados mediante acceso fijo inalámbrico. De estos puntos, será considerado punto de terminación de red, en cada caso, aquel que quede definido como tal en las condiciones contractuales entre el operador y el usuario. En todo caso, deberá cumplir lo establecido en el Anexo III, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, y estará situado en los registros de terminación de red.

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

10/06/2010 1022321-01

VISADO

- *Punto de conexión de servicios*: es el punto al que se conecta el equipamiento destinado a la presentación de las señales transmitidas al usuario de los servicios de difusión de televisión, de vídeo bajo demanda, de vídeo a la carta y de los servicios multimedia interactivos, así como el equipamiento de usuario para el acceso y uso de los servicios ofrecidos por los operadores de SAFI. Estará ubicado en el interior de cada domicilio de usuario, caso de existir módulo de abonado a la salida de éste, y permitirá la delimitación de responsabilidades en cuanto a la generación, localización y reparación de averías.

- *Toma de usuario*: es el punto al que se conecta el módulo de abonado. En caso de no existir este último, la toma de usuario coincidirá con el punto de conexión de servicios.

- *Punto de conexión de una red privada de usuario*: es el punto al que se conecta la red de distribución de un inmueble en el caso de que ésta no sea propiedad del operador de cable ni del operador que suministre a este último la infraestructura de la red.

Para la determinación de las canalizaciones del inmueble relacionadas con estas ICT, se ha tenido en cuenta que la topología de la red de distribución es en estrella, y el número de cables previsto que partirán desde el RIT (registro principal), será de un cable coaxial de 7 mm de diámetro por operador para cada vivienda, además los Operadores del servicio preverán los correspondientes divisores y amplificadores a situar en el RIT, para cumplir las características de calidad exigidas para este servicio. No se equiparán inicialmente en las ICT los cables coaxiales de distribución.

La red interior de usuario prevista, estará formada por cable coaxial del mismo tipo que el de la red de distribución, con una topología de conexión en estrella entre el Punto de terminación de Red y las tomas de usuario. En caso de que sean necesarios repartidores pasivos para alimentar la red interior de usuario, estos serán ubicados por el Operador del Servicio en el registro de terminación de red, y a su salida se conectan los coaxiales de las tomas terminales de cada vivienda o local.

No se equiparán inicialmente en las ICT los cables coaxiales de la red interior de usuario.

#### 1.2.D.b.- Número de tomas

El número de Bases de Acceso Terminal (BAT) se ha establecido en uno por estancia. Debido a que no se ha previsto inicialmente la instalación de las Bases de Acceso Terminal para los servicios de banda ancha, se procederá a cubrir con una tapa ciega cada registro de toma destinado a este servicio. A continuación se especifica el número de BAT por cada vivienda, así como el número total de estas en las ICT.

| Local/Viviendas tipo | Estancias | Nº de tomas |
|----------------------|-----------|-------------|
| A                    | 2         | 2           |
| B                    | 3         | 3           |
| C                    | 4         | 4           |
| Local                | 1         | 1           |
| <b>Total BAT ICT</b> |           | <b>107</b>  |



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

VISADO

### 1.2.E.- CANALIZACION E INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCION.

Se expone a continuación el estudio de la canalización e infraestructura de distribución del inmueble y el cálculo de todos los elementos que constituyen dicha infraestructura: arquetas, recintos, canalizaciones y registros.

#### 1.2.E.a.- Consideraciones sobre el esquema general del edificio

La infraestructura que soporta el acceso a los servicios de telecomunicación del inmueble, responderá a los esquemas reflejados en los diagramas o planos incluidos en el apartado de planos de este proyecto.

Las redes de alimentación de los distintos operadores se introducen en las ICT, por la parte inferior del inmueble a través de la arqueta de entrada y de la canalización externa, atravesando el punto de entrada general del inmueble y a través de los pasamuros hasta los registros principales situados en los recintos de instalaciones de telecomunicaciones, donde se produce la interconexión con la red de distribución de las ICT.

La red de distribución tiene como función principal llevar a cada planta del inmueble las señales necesarias para alimentar la red de dispersión. La infraestructura que la soporta está compuesta por las canalizaciones principales, que unen los recintos de instalaciones de telecomunicaciones inferior y superior, y por los registros principales.

La red de dispersión se encarga, dentro de cada planta del inmueble, de llevar las señales de los diferentes servicios de telecomunicación hasta los PAU de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización secundaria y los registros secundarios.

La red interior de usuario tiene como función principal distribuir las señales de los diferentes servicios de telecomunicación en el interior de cada vivienda, desde los PAU hasta las diferentes bases de toma (BAT) de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización interior de usuario y los registros de terminación de red y de toma.

Así, con carácter general, se establece como referencia los siguientes puntos de la ICT:

**Punto de interconexión o de terminación de red:** es el lugar donde se produce la unión entre las redes de alimentación de los distintos operadores de los servicios de telecomunicación con la red de distribución de la ICT del inmueble. Se encuentra situado en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones.

**Punto de distribución:** es el lugar donde se produce la unión entre las redes de distribución y de dispersión de la ICT del inmueble, y se encuentra situado en el interior de los registros secundarios en cada una de las plantas del edificio.

**Punto de acceso al usuario (PAU):** es el lugar donde se produce la unión de las redes de dispersión e interiores de cada usuario de la ICT del inmueble. Se encuentra situado en el interior de los registros de terminación de red en las viviendas y locales.

**Base de acceso terminal:** es el punto donde el usuario conecta los equipos terminales que le permiten acceder a los servicios de telecomunicación que proporciona la ICT del inmueble. Se encuentra situado en el interior de los registros de toma de cada una de las viviendas y locales. Desde el punto de vista del dominio en el que están situados los distintos elementos que conforman la ICT, se establece la siguiente división:



**Zona exterior del inmueble:** en ella se encuentran la arqueta de entrada y la canalización externa.

**Zona común del inmueble:** donde se sitúan todos los elementos de la ICT comprendidos entre el punto de entrada general del inmueble y los puntos de acceso al usuario.

**Zona privada del inmueble:** la que comprende los elementos de la ICT que conforman la red interior de los usuarios.

### ***1.2.E.b.- Arqueta de entrada y canalización externa***

La arqueta de entrada es el recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores, y la infraestructura común de telecomunicación del inmueble. Se encuentra en la zona exterior del inmueble y a ella confluyen por un lado las canalizaciones de los distintos operadores y por otro la canalización externa de las ICT respectiva del inmueble. Su ubicación en el exterior del inmueble está reflejada en el plano 4 de planta baja de este proyecto.

La canalización externa está constituida por los conductos que discurren por la zona exterior del inmueble desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general del inmueble. Es la encargada de introducir en el inmueble las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los diferentes Operadores de Servicio. Su recorrido en la zona exterior de la edificación está reflejada en el plano 4 de planta baja de este proyecto.

La arqueta de entrada, deberá tener como mínimo las dimensiones:  $b = 600$  mm longitud,  $c = 600$  mm de anchura, y  $a = 800$  mm de profundidad.

Su forma será la indicada en el esquema E9, y deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el Pliego de condiciones de este proyecto.

La canalización externa subterránea que va desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general del inmueble, estará constituida por 5 tubos de pared interior lisa de 63 mm de diámetro, en el número que se indica:

- 2 telefonía
- 2 televisión cable
- 1 reserva

El conjunto de tubos que constituye la canalización externa se embutirá en un prisma de hormigón enterrado a 45 cm de profundidad. En los conductos vacíos y los conductos de reserva se dejará instalado un hilo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro, o una cuerda plástica de 5 mm de diámetro sobresaliendo 20 cm de los extremos de cada canalización.

La ubicación de la arqueta de entrada y de la canalización externa se ha estudiado para que esta última se encuentre separada como mínimo a una distancia de 100 mm del encuentro entre dos paramentos.

La canalización externa deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el Pliego de condiciones de este proyecto.

### ***1.2.E.c.- Registros de enlace***

El único registro de enlace previsto en este proyecto, es para el punto de entrada general. El punto de entrada general es el lugar por donde la canalización externa que proviene de la

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

arqueta de entrada accede a la zona común del inmueble. Su situación está reflejada en el plano 2 de planta semisótano de este proyecto, y es el elemento pasamuro que permite la entrada al inmueble de la canalización externa, capaz de albergar los 5 conductos de 63 mm de diámetro exterior que provienen de la arqueta de entrada.

El punto de entrada general terminará por el lado interior del inmueble, en un registro de enlace de dimensiones mínimas 450 mm de altura, 450 mm de anchura y 120 mm de profundidad adosado al techo, para dar continuidad hacia la canalización de enlace.

El registro de enlace para el punto de entrada general, deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el Pliego de condiciones de este proyecto.

### ***1.2.E.d.- Canalizaciones de enlace inferior y superior***

La canalización de enlace inferior es la que soporta los cables de la red de alimentación desde el punto de entrada general hasta el registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI). Su recorrido en la zona interior de la edificación está reflejada en el plano 2 de planta semisótano de este proyecto.

En las canalizaciones de enlace superiores, los cables irán sin protección entubada entre los elementos de captación (antenas) y el punto de entrada al inmueble (pasamuro). A partir de aquí las canalizaciones de enlace estarán formadas por 4 tubos de 40 mm de diámetro, con las mismas características de fijación mencionadas anteriormente para los tubos de la canalización de enlace inferior. Las características de los tubos también serán las mismas que para los tubos de la canalización de enlace inferior.

Las canalizaciones de enlace deberán cumplir con las especificaciones indicadas en el Pliego de condiciones de este proyecto.

### ***1.2.E.e.- Recintos de instalaciones de telecomunicación***

Se han previsto en el edificio objeto de este proyecto un Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI), y un recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS). Se describen a continuación sus características:

#### ***1.2.E.e.1.- RECINTO INFERIOR***

Es el local o habitáculo donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telecomunicación de telefonía (TB+RDSI), cable (TLCA) y SAFI (en caso necesario), y los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios. Asimismo, de este recinto arranca la canalización principal de la ICT del inmueble.

El registro principal para telefonía es la caja que contiene el punto de interconexión entre las redes de alimentación y la de distribución del inmueble. Los registros principales para los servicios de cable de banda ancha (TLCA y SAFI), son las cajas que sirven como soporte del equipamiento que constituye el punto de interconexión entre la red de alimentación y la de distribución del inmueble, y deberán ser instaladas por los Operadores del servicio.

La ubicación del RITI está indicada en el plano 4 (planta baja), sus dimensiones aproximadas mirando desde la puerta de acceso son: 2,00 m de ancho, 0,50 m de profundidad y 2,30 m de altura.

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

Más adelante en un apartado posterior se tratan las características de su equipamiento, instalaciones y construcción.

#### 1.2.E.e.2.- RECINTO SUPERIOR

Es el local o habitáculo donde se instalarán los elementos necesarios para el suministro de los servicios de RTV, y en su caso, elementos de los servicios SAFI y de otros posibles servicios. En ellos se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas de RTV, para su distribución por la ICT del inmueble. En el caso de instalaciones SAFI y de otros servicios, se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas, y los que fuesen necesarios para trasladar las señales recibidas hasta el RITI.

La ubicación del RITS está indicada en el planos 6 de (planta cubierta), sus dimensiones aproximadas mirando desde la puerta de acceso son: 2,00 m de ancho, 2,50 m de profundidad y 2,40 m de altura

Más adelante en un apartado posterior se tratan las características de su equipamiento, instalaciones y construcción.

#### 1.2.E.e.3.- RECINTO ÚNICO

No existe en las ICT de este edificio instalación de RITU.

#### 1.2.E.e.4.- EQUIPAMIENTO DE LOS RECINTOS

Las dimensiones de los RITI y RITS se han indicado en apartados posteriores, y sus ubicaciones están indicadas en los planos 4 y 6, ya que se ha previsto la construcción en obra de los mismos.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canales horizontales para el tendido de los cables oportunos. La escalerilla o canal se dispondrá en todo el perímetro interior a 300 mm del techo.

Los RITI y los RITS tendrán una puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado tanto en obra como posteriormente, permitiéndose el acceso sólo a los distintos operadores para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

Las características constructivas comunes a todos ellos serán las siguientes:

**Solado:** pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.

**Paredes y techo:** con capacidad portante suficiente para los distintos equipos de la ICT que deban instalarse.

**Sistema de toma de tierra:** se hará según lo especificado en el Pliego de Condiciones de este proyecto, y tendrá las características generales que se exponen a continuación.

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará esencialmente de 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 del inmueble en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.



Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos, a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm<sup>2</sup> de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local. Si en el inmueble existiese más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

Las condiciones generales que se han buscado para la **ubicación de los recintos** son las siguientes:

- Los recintos están situados en zona comunitaria.
- El RITI al no estar bajo la rasante no será necesario dotarlo de un sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas.
- El RITS están en la planta azotea del inmueble.
- Los RITS y los RITI se han alejado más de 2 metros de las casetas de maquinaria de ascensores.
- Se ha evitado, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües.

Tanto en el recinto superior, RITS, como el inferior, RITI, se ha previsto un sistema de ventilación natural mediante rejilla en las puertas, que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces a la hora.

Para las **instalaciones eléctricas de los recintos**, se habilitará una canalización eléctrica directa desde el cuarto de contadores del inmueble hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2 x 6 + T mm<sup>2</sup> de sección, irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

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

- Interruptor magnetotérmico de corte general: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA.
- Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal 25 A, Intensidad de defecto 30 mA de tipo selectivo, resistencia de cortocircuito 6 kA.
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA.
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA.



En el recinto superior, se dispondrá además de:

- Interruptor magnetotérmico de corte omipolar para la protección del equipo de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA.

Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a las puertas 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 + IK05. Dispondrán de un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2 x 2,5 + T mm<sup>2</sup> de sección. En cada RITS se dispondrá, además, de las bases de enchufe necesarias para alimentar la cabecera de RTV.

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

- Hueco para el posible interruptor de control de potencia (ICP)
- Interruptor magnetotérmico de corte general: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA.
- Interruptor diferencial de corte omipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal 25 A, intensidad de defecto 30 mA, resistencia de cortocircuito 6 kA.
- Tantos elementos de seccionamiento como el Operador considere necesario.

En cada RITI y en cada RITS, se habilitarán los medios necesarios para que exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

Para la identificación de la instalación, tanto en los RITS como en los RITI, existirá una placa de dimensiones mínimas 200 mm de ancho por 200 mm de alto, resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1,2 y 1,8 metros de altura, donde aparecerá el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones a este proyecto técnico de instalación.

Las características técnicas de los materiales a instalar en cada uno de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones con los que será dotado el edificio, se atenderán a lo especificado en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

### 1.2.E.f.- Registros principales

El registro principal de telefonía (TB y RDSI en caso de que este último servicio se incorporase a posteriori) se ha detallado con anterioridad en este proyecto, en el apartado 1.2.C.e.1 del Punto de Interconexión.





Los registros principales de los servicios de banda ancha (TLCA y SAFI) deberán ser instalados por los Operadores de estos servicios, y lo harán teniendo en cuenta que las dimensiones de los mismos serán las necesarias, para albergar todos y cada uno de los elementos de conexión y distribuidores necesarios, para proporcionar señal a los diferentes usuarios.

Los registros principales de los distintos Operadores, tal y como se ha mencionado ya para el registro principal de telefonía, deberán estar dotados con los mecanismos adecuados de seguridad que eviten manipulaciones no autorizadas de los mismos.

### ***1.2.E.g.- Canalización principal y registros secundarios***

La canalización principal, es la que soporta la red de distribución de las ICT del inmueble, conecta los RITI y los RITS entre sí y éstos con los registros secundarios. La misma está formada por tubos empotrados por donde pasan los cables de los diferentes servicios.

En la canalización principal, que será exclusiva para los servicios de telecomunicación, se intercalan los registros secundarios, que conectan la canalización principal y las secundarias. Dichos registros secundarios también se utilizan para seccionar o cambiar de dirección la canalización principal, y para unir las diferentes verticales con el tramo horizontal de la misma.

La canalización principal discurre empotrada por la escalera.

En el caso de acceso radioeléctrico de servicios distintos de los de radiodifusión sonora y televisión, por ejemplo SAFI, la canalización principal tiene como misión añadida la de hacer posible el traslado de las señales desde el RITS hasta el RITI.

La canalización principal de la ICT estará formada por 6 tubos de 50 mm de diámetro y pared interior lisa, con la siguiente utilización:

- 1 tubo para RTV.
- 1 tubo para TB + (RDSI en caso de su posterior demanda por algunos usuarios).
- 2 tubos para servicios de banda ancha (TLCA y SAFI).
- 2 tubos de reserva.

Las dimensiones mínimas de los registros secundarios de cambio de dirección de la canalización principal, y de unión con la vertical será de: 450 mm de altura, 450 mm de anchura y 150 mm de profundidad.

Las dimensiones mínimas de los registros secundarios de planta del edificio en la vertical 1 será de: 550 mm de altura, 1000 mm de anchura y 150 mm de profundidad, y en la vertical 2 será de 450mm altura, 450 mm anchura y 150 mm profundidad.

Estos además, deberán disponer de espacios delimitados para cada uno de los servicios. En la instalación inicial, alojarán los derivadores de planta de RTV y las regletas del punto de distribución de telefonía, y dejarán provisionalmente el paso para los cables de los servicios de banda ancha (TLCA y SAFI).

Los registros secundarios se han ubicado en zonas comunitarias de fácil acceso, pero deberán estar dotados de un sistema de cierre con su correspondiente llave, de forma que se impida cualquier manipulación no autorizada en el interior de los mismos.

Todos los elementos de la canalización principal, así como los registros secundarios cumplirán con las especificaciones técnicas indicadas en el Pliego de Condiciones de este proyecto.



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

VISADO

### 1.2.E.h.- Canalización secundaria y registros de paso

La canalización secundaria es la que soporta la red de dispersión del inmueble, conectando los registros secundarios con los registros de terminación de red. En ella se intercalan los registros de paso, que son los elementos que facilitan el tendido de los cables entre los registros secundarios y de terminación de red.

La canalización secundaria estará formada por 3 tubos de 25 mm de diámetro exterior, que partirá de cada uno de los registros secundarios hacia cada una de las viviendas.

La utilización de los citados tubos será la siguiente:

- 1 tubo para servicios RTV.
- 1 tubo para servicios TB + (RDSI en caso de su posterior demanda por algunos usuarios).
- 1 tubo para servicios de banda ancha (TLCA y SAFI).

El recorrido de estos tubos está indicado en los planos 3, 4 y 5.

Registro de paso: solo se utilizarán registros de paso de 450\*450\*450 mm en la canalización principal en su camino hacia el RITS.

Los tubos de la canalización secundaria, así como los registros de paso cumplirán con las especificaciones técnicas indicadas en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

### 1.2.E.i.- Registros de terminación de red

Los registros de terminación de red son los elementos que conectan las canalizaciones secundarias con las canalizaciones interiores de usuario. En estos registros se alojan los correspondientes puntos de acceso a los usuarios. Estos registros se ubicarán en el interior de las viviendas. Los PAU de los servicios de banda ancha (TLCA y SAFI) que se alojen en ellos, deberán ser suministrados por los Operadores de los servicios previo acuerdo entre Operador y usuarios.

Los registros de terminación de red serán independientes para cada servicio, y se instalarán empotrados en una pared interior de la vivienda. Tendrán las entradas necesarias para la canalización secundaria (una) y para las canalizaciones interiores de usuario. Estarán dotadas de tapa y sus dimensiones serán las siguientes:

- Altura 100 mm, anchura 170 mm y profundidad 40 mm para TB (y RDSI en su caso)
- Altura 200 mm, anchura 300 mm y profundidad 60 mm para RTV
- Altura 200 mm, anchura 300 mm y profundidad 40 mm para TLCA y SAFI

Estos registros se instalarán a más de 200 mm y a menos de 2300 mm del suelo de la vivienda o local, y dispondrán de toma de corriente o base de enchufe.

Los registros de cada servicio (PAU) dispondrán de toma o enchufe de corriente con línea 2x2,5+T mm<sup>2</sup> hasta el cuadro de protección eléctrica de la vivienda.

Los registros de terminación de red cumplirán con las especificaciones técnicas indicadas en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

En la ICT se han instalado un total de 30 registros de 300 mm de altura, anchura 500 mm y profundidad 60 mm respectivamente.

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 10:22:32 1022321-01

VISADO

### 1.2.E.j.- Canalización interior de usuario

La canalización interior de usuario es la que soporta la red interior de usuario, registros de terminación de red y los registros de toma. En ella se intercalan los registros de paso que son los elementos que facilitan el tendido de los cables de usuario.

La canalización interior de usuario, cuya configuración es en estrella, estará realizada con tubos de material plástico, corrugado o liso de 20 mm de diámetro. El recorrido de estos tubos está también indicado en los planos 3, 4 y 5, y deberá tenerse en cuenta que cada registro de toma se une a su registro de terminación de red con un tubo independiente.

En aquellas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instalarán tomas de los servicios básicos de telecomunicación, se dispondrá de canalización de las mismas características a la utilizada en la canalización interior de usuario con registro de toma, para permitir el acceso a la conexión de al menos uno de estos servicios, **en nuestro caso concreto no se dará esta circunstancia ya que por decisión del promotor se instalarán tomas de cada servicio en todas las estancias.**

Los tubos de la canalización interior de usuario, así como los registros de paso cumplirán con las especificaciones técnicas indicadas en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

En total se instalará un total de 2.214 m aproximadamente de tubo de 20 mm de diámetro en la ICT.

### 1.2.E.k.- Registros de toma

Los registros de toma, son los elementos que alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario, que permiten al usuario efectuar la conexión de los equipos terminales de telecomunicación o los módulos de abonado con la ICT, para acceder a los servicios proporcionados por ella. Su situación en el interior de las viviendas, está indicada en los planos 3, 4 y 5.

Los registros de toma irán empotrados en la pared. Estas cajas o registros, deberán disponer para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de, al menos, dos orificios para tornillos separados entre sí un mínimo de 60 mm, y tendrán, como mínimo, 42 mm de fondo y 64 mm en cada lado exterior.

Los registros de toma para los servicios de TLCA / SAFI y RTV de cada estancia estarán próximos entre sí.

En aquellas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instale BAT o toma, existirá un registro de toma, no específicamente asignado a un servicio concreto, pero que podrá ser configurado posteriormente por el usuario para disfrutar de aquel que considere más adecuado a sus necesidades. Dichos registros así como los destinados a TLCA / SAFI, quedarán cerrados con una tapa ciega hasta su posterior utilización.

Los registros de toma tendrán en sus inmediaciones (máximo 500 mm) una toma de corriente alterna, o base de enchufe.

En el edificio que nos ocupa en el presente Proyecto se instalarán un total de 321 cajas empotradas universales para mecanismos en la ICT, y en ellas se fijarán las bases en la pared.



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

### 1.2.E.1.- Cuadro resumen de materiales necesarios

Se resumen a continuación los materiales necesarios para la canalización e infraestructura de distribución del inmueble.

#### 1.2.E.1.1.- ARQUETAS

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN   |
|----------|---|
| 1        | De entrada de 600 long. x 600 anch. x 800 prof., prot. IP55 y cierre de seguridad |

#### 1.2.E.1.2.- TUBOS DE DIVERSO DIÁMETRO Y CANALES

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN   |
|----------|---|
| 6 m.     | Metro lineal tubo plástico 63 mm, pared interior lisa, ignífugo |
| 333 m.   | Metro lineal tubo plástico 50 mm, pared interior lisa, ignífugo |
| 65 m.    | Metro lineal tubo plástico 40 mm, pared interior lisa, ignífugo |
| 612 m.   | Metro lineal tubo plástico 25 mm, pared interior lisa, ignífugo |
| 2.214 m. | Metro lineal tubo plástico 20 mm, pared interior lisa, ignífugo |

#### 1.2.E.1.3.- REGISTROS DE LOS DIVERSOS TIPOS

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN  |
|----------|--|
| 1 ud.    | Armario metálico para empotrar 50x50x15 cm para P. Inter., TB+(RDSI) |
| 3 ud.    | Reg. Secundario de planta 100 alt. x 55 anch. x 150 prof.            |
| 3 ud.    | Reg. Secundario 450 alt. x 450 anch. x 150 prof.                     |
| 3 ud.    | Reg. de Paso 450 alt. x 450 anch. x 150 prof.                        |
| 1 ud.    | Reg. Enlace inferior de planta 450 alt. x 450 anch. x 120 prof.      |
| 30 ud.   | Reg. Terminación de red  |
| 321 ud.  | Reg. de Toma   |

### 1.2.F.- Varios

Los requisitos de **seguridad entre instalaciones** serán los siguientes:

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo.

Los requisitos mínimos serán los siguientes:

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

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

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 15 kV/mm (según norma UNE 60243). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

En el caso de infraestructuras comunes que incorporen servicios de RDSI, en lo que se refiere a requisitos de seguridad entre instalaciones, se estará a lo dispuesto en el apartado 8.4 de la

Norma Técnica de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el Acceso al Servicio de Telefonía Disponible al Público (Anexo II, del Real Decreto 401/2003, de 4 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología).



Además, la ICT deberá ser realizada de forma que cumpla los requisitos de seguridad y normativa eléctrica especificados en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

Para asegurar la **compatibilidad electromagnética** de las instalaciones deberán tenerse en cuenta además las siguientes normas:

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.

Interconexión equipotencial y apantallamiento: cuando se instalen los distintos equipos (armarios, bastidores y demás estructuras metálicas accesibles) se creará una red mallada de equipotencialidad conectando las partes metálicas accesibles de todos ellos entre sí y al anillo de tierra del inmueble.

Todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, estando el extremo de su pantalla conectado a tierra local en un punto tan próximo como sea posible de su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca a más de 2 m de distancia.

Descargas atmosféricas: en función del nivel cerámico y del grado de apantallamiento presentes en la zona considerada, puede ser conveniente dotar a los portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior de dispositivos protectores contra sobretensiones, conectados también al terminal o al anillo de tierra. No se ha considerado necesario en el caso de la ICT de este proyecto, por ser muy bajo el nivel cerámico de la zona.

coexistencia de una futura RDSI con otros servicios: las características de las señales digitales RDSI pueden verse afectadas por interferencias procedentes de fuentes electromagnéticas externas (tales como motores) o descargas atmosféricas.

Con el fin de evitar estos problemas, siempre que coexistan cables eléctricos de 220 V y cables RDSI, se tomarán las siguientes precauciones:

- Se respetará una distancia mínima de 30 centímetros en el caso de un trazado paralelo a lo largo de un recorrido igual o superior a 10 metros. Si este recorrido es menor, la separación mínima, en todo caso, será de 10 centímetros.
- Si hubiera necesidad de que se cruzaran dos tipos de cables, eléctricos y RDSI lo harán en un ángulo de 90 grados, con el fin de minimizar así el acoplamiento entre el campo electromagnético del cable eléctrico y los impulsos del cable RDSI.

En el caso de lámparas de neón se recomienda que estén a una distancia superior a 30 centímetros de los cables RDSI.

En el caso de motores eléctricos, o cualquier equipo susceptible de emitir fuertes parásitos, se recomienda que estén a una distancia superior a 3 metros de los cables RDSI. En el caso de que no fuera posible evitar los parásitos, se recomienda utilizar cables apantallados.

En todo lo referente a **seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética**, la instalación realizada de la ICT será acorde a la normativa especificada en el Pliego de Condiciones de este proyecto.



Vecindario a 26 de Junio de 2010

Virgilio Rodríguez Pérez  
Ingeniero Técnico de Telecomunicación  
(Especialidad en Imagen y Sonido)  
Colegiado N° 4.369

Impresión de la hoja 59 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original estará depositado en los archivos del COITT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

## CAPITULO 2.- PLANOS

### 1- PLANOS:

- 1- SITUACION
- 2- PLANO DE PLANTA SOTANO
- 3- PLANO DE PLANTA ENTREPLANTA
- 4- PLANO DE PLANTA BAJA
- 5- PLANO DE PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA
- 6- PLANO DE PLANTA CUBIERTA
- 7- PLANO DE PLANTA SOBRECUBIERTA
- 8- PLANO DE SECCION

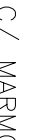

### 2- ESQUEMAS:

- E1 - ESQUEMA CANALIZACIONES
- E2 - ESQUEMA CABECERA DE TV
- E3 - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TV
- E4 - ESQUEMA DE CONEXIÓN DEL PAU TCA
- E5 - ESQUEMA DE CONEXIÓN DEL PAU TB
- E6 - ESQUEMA DE CONEXIÓN DEL PAU TV
- E7 - ESQUEMA CONEXIÓN INFERIOR DE LA RED DE ICT
- E8 - ESQUEMA CONEXIÓN SUPERIOR DE LA RED DE ICT
- E9 - ESQUEMA DIMENSIONES ARQUETA DE ACOMETIDA
- E10- ESQUEMA DE TELEFONIA







|   |  |                 |  |
|---|--|-----------------|--|
|  |  |                 |  |
| <b>Virgilio Rodríguez Pérez</b>   |  |                 |  |
| <small>INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES<br/>COLEGIADO N.º 4569</small>       |  |                 |  |
| PROYECTO  | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES |                 |  |
| PROPIEDAD   | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA                     |                 |  |
| SITUACION   | C/ MARMOLEJOS S/N<br>T.M. GÁLDAR                           | ESCALA<br>1/100 | FECHA<br>JUNIO DE 2010   |
|   |  |                 | N.º<br> |



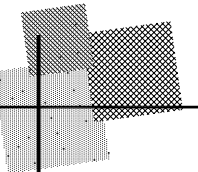
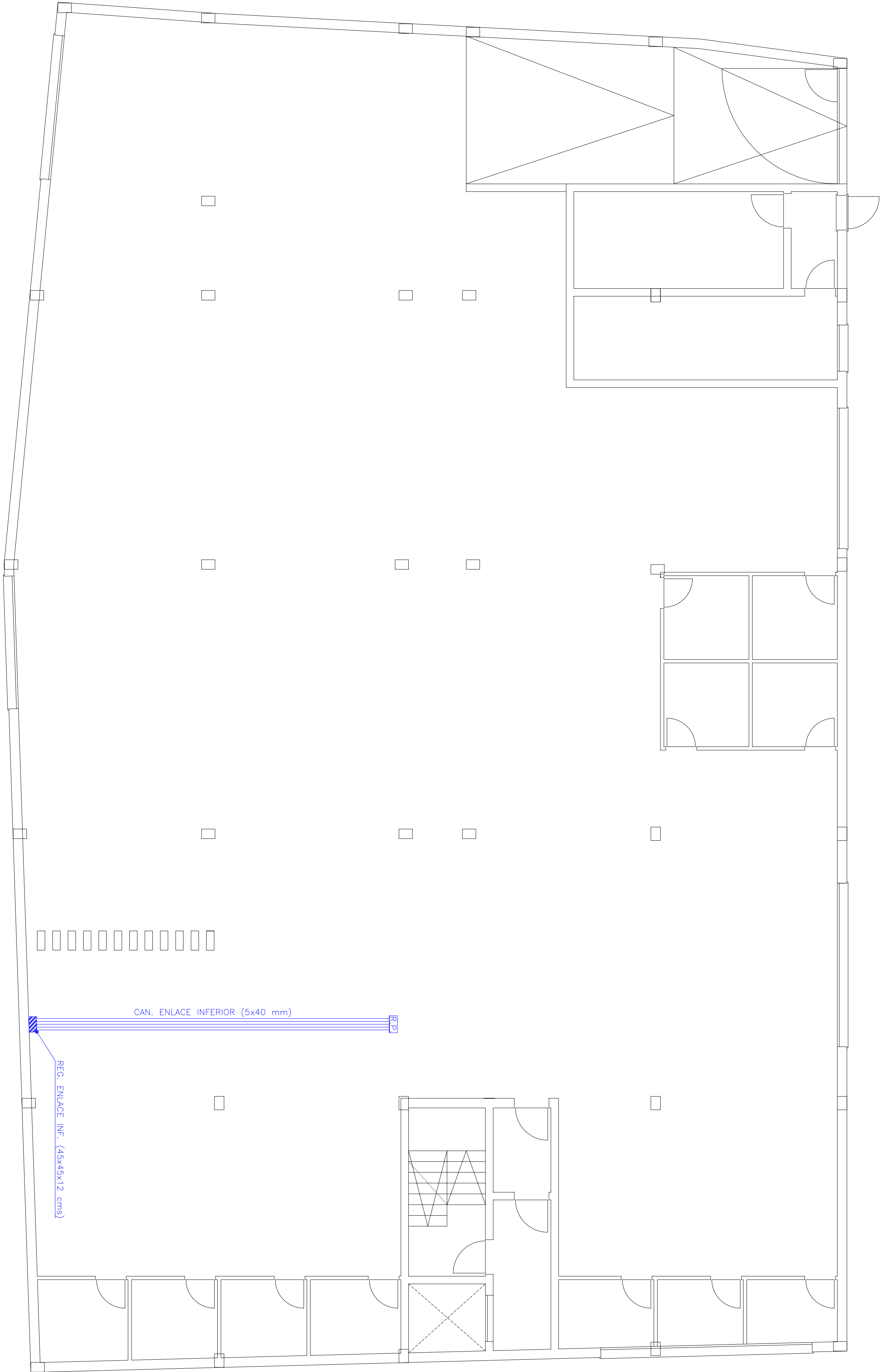


Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

VISADO

Impresión de la hoja 82 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original está depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado el archivo



Virgilio Rodríguez Pérez

INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES  
COLEGIADO Nº 4369

|           |  |                        |
|-----------|--|------------------------|
| PROYECTO  | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE               |
| PROPIEDAD | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA                     | PLANTA SEMISÓTANO      |
| SITUACION | C/ MARVOLEJOS S/N<br>T.M. GÁLDAR                           | ESCALA<br>1/100        |
|           |  | FECHA<br>JUNIO DE 2010 |
|           |  | Nº<br>2                |

### LEYENDA

|  |  |
|--|--|
|  | REGISTRO DE ENLACE INFERIOR (45x45x12 cms) |
|  | CANALIZACIÓN ENLACE INFERIOR (50x40mm)     |
|  | REGISTRO DE PASO (45x45x15 cms)            |

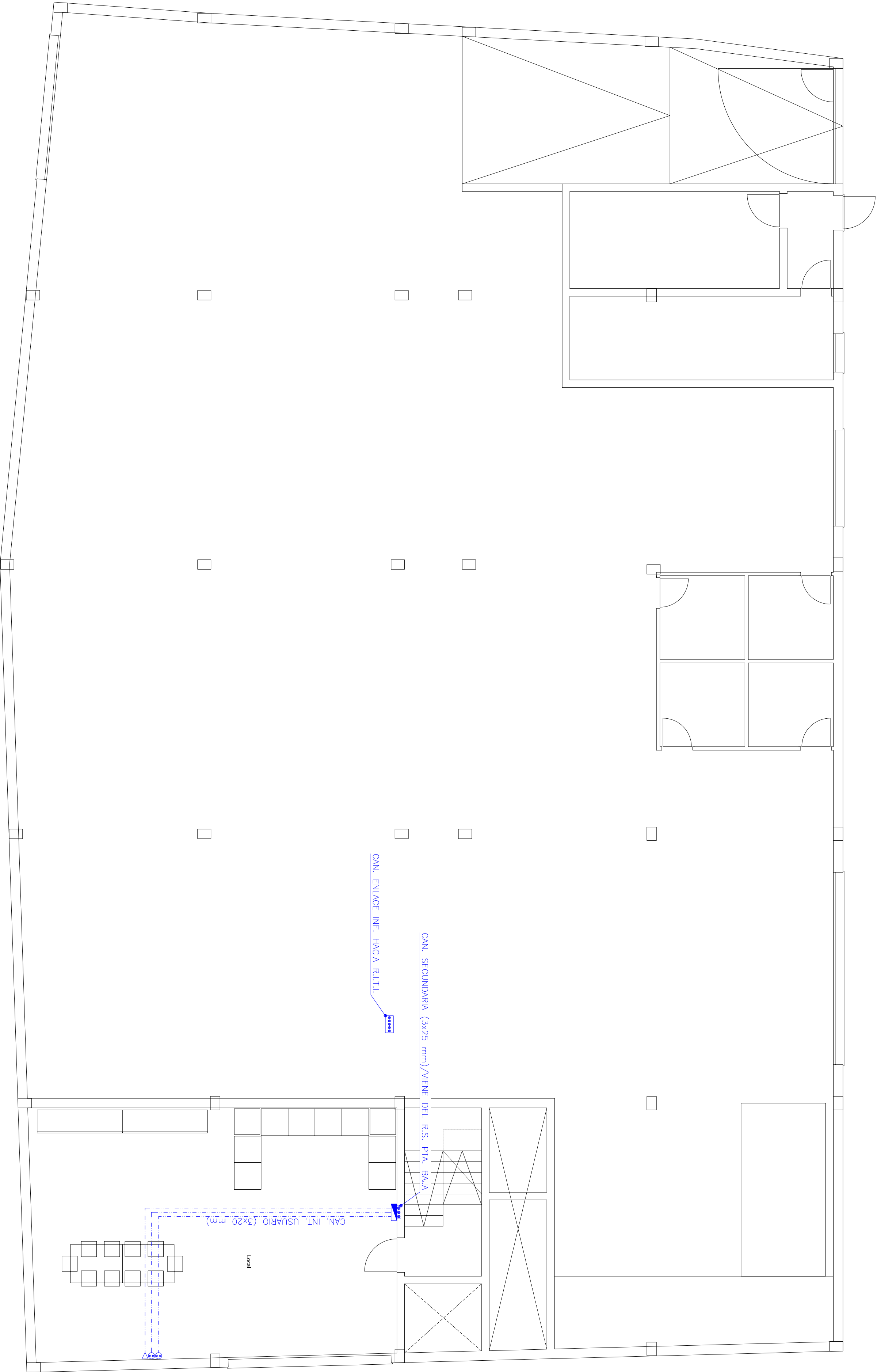
Planta Semisótano



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación  
30/06/2010 1022321-01

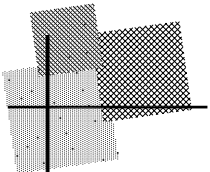
VISADO

Impresión de la hoja 63 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado el archivo



LEYENDA

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | CANALIZACIÓN ENLACE INTERIOR (60x40mm)  |  | CANALIZACIÓN INTERIOR USUARIO (30x20mm)   |
|  | CANALIZACIÓN SECUNDARIA (30x25mm) VIENE DEL REGISTRO SECUNDARIO DE LA PLANTA BAJA |  | REGISTRO PARA TOMA DE R.T.V.              |
|  | CANALIZACIÓN EXTERNA (40x30mm)  |  | REGISTRO PARA TOMA DE T.L.C.A. + S.A.F.T. |
|  | P.A.U. (60x30x6 cm)   |  | REGISTRO PARA TOMA DE T.B. + R.D.S.I.     |



Virgilio Rodríguez Pérez  
INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES  
COLEGADO Nº 4369

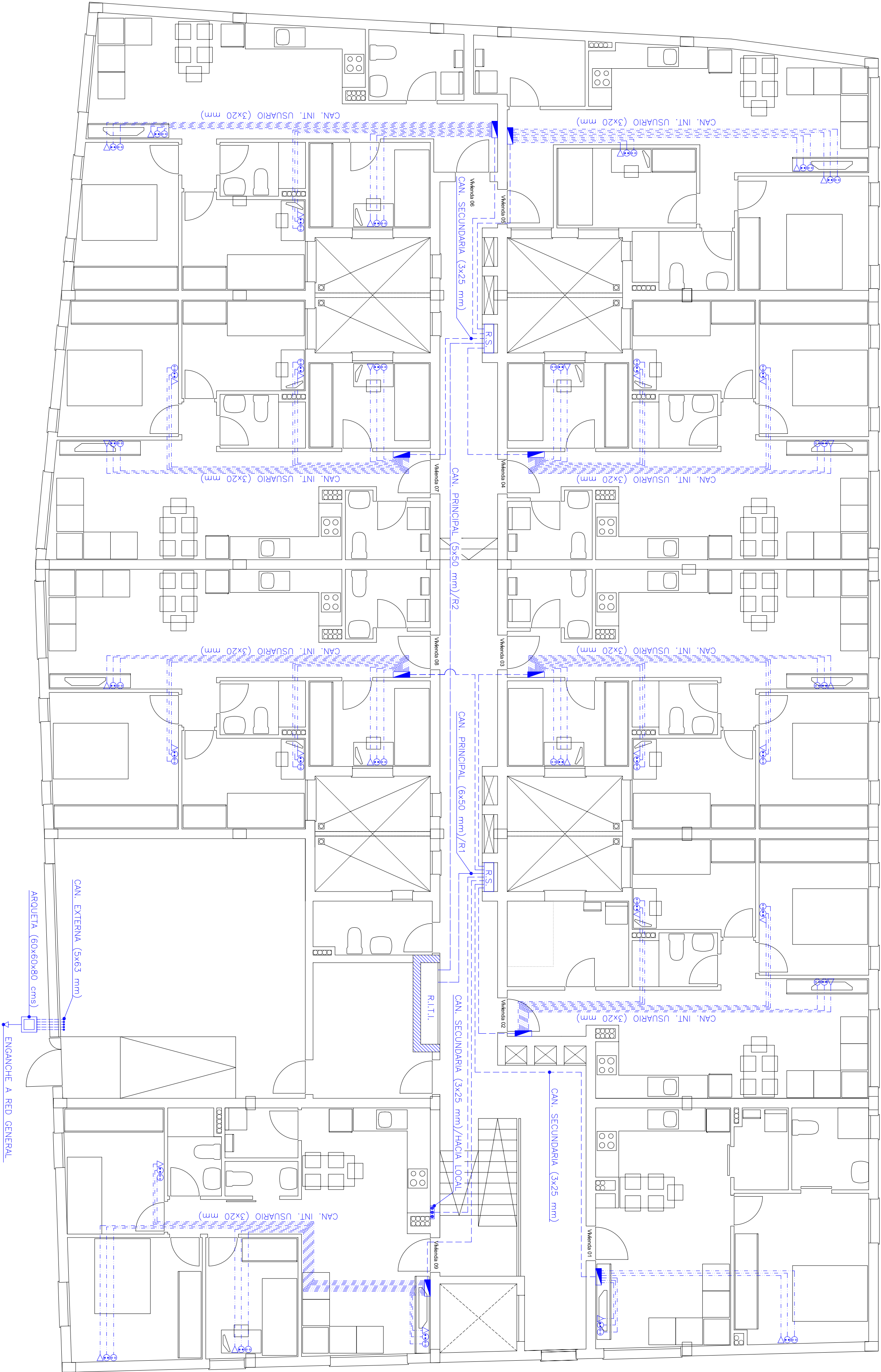
|           |  |          |                    |
|-----------|--|----------|--------------------|
| PROYECTO  | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE | PLANTA ENTREPLANTA |
| PROPIEDAD | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA                     | ESCALA   | 1/100              |
| SITUACION | C/ MARVALEJOS S/N<br>T.M. GÁLDAR                           | FECHA    | JUNIO DE 2010      |
|           |  | Nº       | 3                  |



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación  
30/06/2010 1022321-01

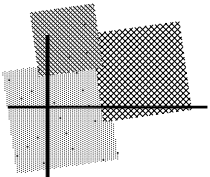
VISADO

Impresión de la hoja 64 de 133 del documento, usado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original está depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será tomado del archivo



LEYENDA

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | ENGANCHE A RED GENERAL   |  | REGISTRO SECUNDARIO (45x45x15 cms)                                      |
|  | ARQUETA (60x60x80 cms)   |  | CANALIZACIÓN SECUNDARIA (3x25mm)  |
|  | CANALIZACIÓN EXTERNA (5x63mm)  |  | CANALIZACIÓN SECUNDARIA (3x25mm)/HACIA P.A.U. DEL LOCAL DE LA COMUNIDAD |
|  | HACIA REGISTRO DE ENLACE INFERIOR  |  | P.A.U. (60x30x6 cms)  |
|  | RECINTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES INFERIOR (200x150x50 cms) |  | CANALIZACIÓN INTERIOR USUARIO (3x20mm)                                  |
|  | CANALIZACIÓN PRINCIPAL (6x50mm)/RAMAL 1                                    |  | REGISTRO PARA TOMA DE R.T.V.  |
|  | CANALIZACIÓN PRINCIPAL (6x50mm)/RAMAL 2                                    |  | REGISTRO PARA TOMA DE T.L.C.A. + S.A.F.T.                               |
|  |  |  | REGISTRO PARA TOMA DE T.B. + R.D.S.L.                                   |



Virgilio Rodríguez Pérez  
INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES  
COLEGIAO Nº 4369

|           |  |          |               |
|-----------|--|----------|---------------|
| PROYECTO  | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE | PLANTA BAJA   |
| PROPIEDAD | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA                     |          |               |
| SITUACION | C/ MARMOLEJOS S/N  | ESCALA   | 1/100         |
|           | T.M. GÁLDAR  | FECHA    | JUNIO DE 2010 |
|           |  | Nº       |               |

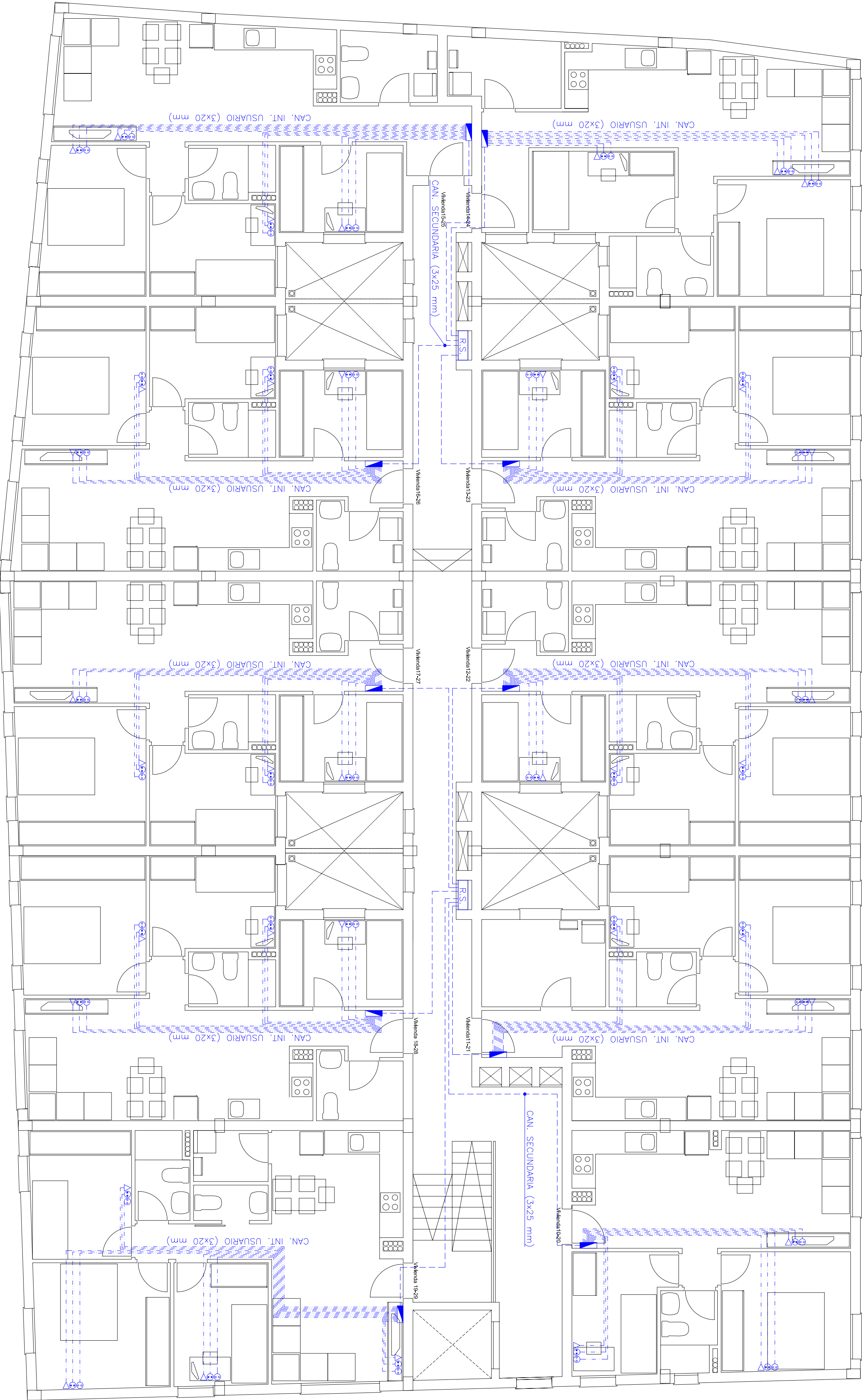
planta baja



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación  
30/06/2010 1022321-01

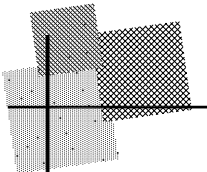
VISADO

Impresión de la hoja 65 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original está depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será tomado del archivo



LEYENDA

|  |      |   |
|--|------|---|
|  | R.S. | REGISTRO SECUNDARIO (45x45x15 cms)        |
|  |      | CANALIZACIÓN SECUNDARIA (30x25mm)         |
|  |      | P.A.U. (60x30x6 cms)                      |
|  |      | CANALIZACIÓN INTERIOR USUARIO (30x20mm)   |
|  |      | REGISTRO PARA TOMA DE RTV.                |
|  |      | REGISTRO PARA TOMA DE T.L.C.A. + S.A.F.T. |
|  |      | REGISTRO PARA TOMA DE T.B. + R.D.S.I.     |



Virgilio Rodríguez Pérez

INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES  
COLEGIADO Nº 4369

|           |  |                 |
|-----------|--|-----------------|
| PROYECTO  | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO       | PLANO DE        |
| PROPIEDAD | DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES              | PLANTAS 1º Y 2º |
| SITUACION | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA |                 |
|           | C/ MARVOLEJOS S/N                      | ESCALA          |
|           | T.M. GÁLDAR                            | 1/100           |
|           |  | FECHA           |
|           |  | JUNIO DE 2010   |
|           |  | Nº              |



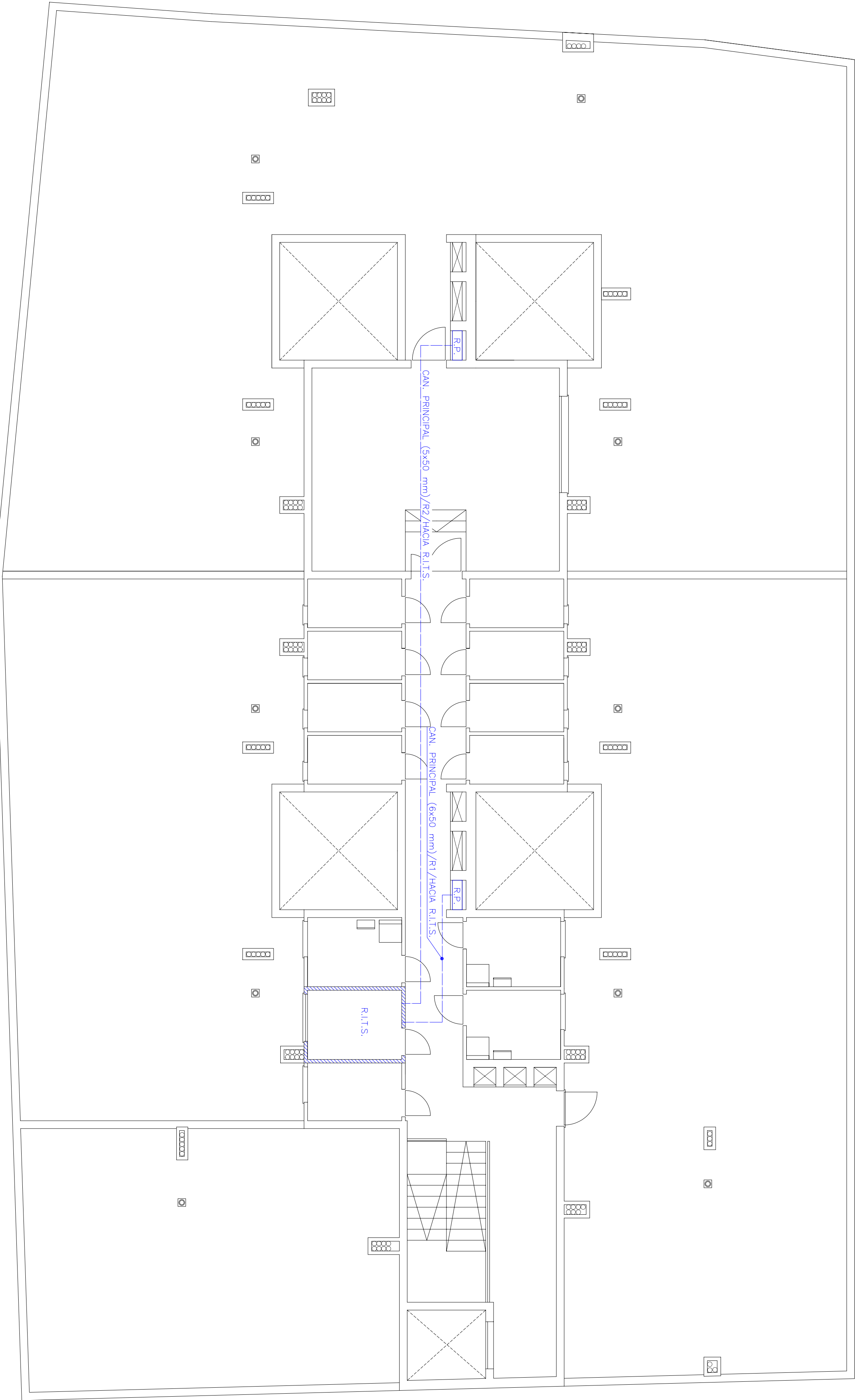
planta primera y segunda



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación  
30/06/2010 1022321-01

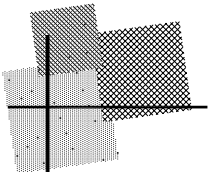
VISADO

Impresión de la hoja 66 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será tomado del archivo



LEYENDA

|          |   |
|----------|---|
| R.S.     | REGISTRO SECUNDARIO (45x45x15 mm)   |
| ---      | CANALIZACIÓN PRINCIPAL (6050mm)/RAMAL 1                                   |
| ---      | CANALIZACIÓN PRINCIPAL (6050mm)/RAMAL 2                                   |
| R.I.T.S. | REGINTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES SUPERIOR (200x150x50 mm) |



Virgilio Rodríguez Pérez

INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES  
COLEGADO Nº 4369

|           |  |                        |
|-----------|--|------------------------|
| PROYECTO  | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE               |
| PROPIEDAD | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA                     | PLANTA CUBIERTA        |
| SITUACION | C/ MARMOLEJOS S/N<br>T.M. GÁLDAR                           | ESCALA<br>1/100        |
|           |  | FECHA<br>JUNIO DE 2010 |
|           |  | Nº                     |



planta cubierta



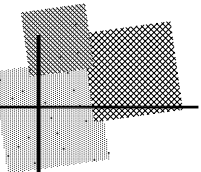
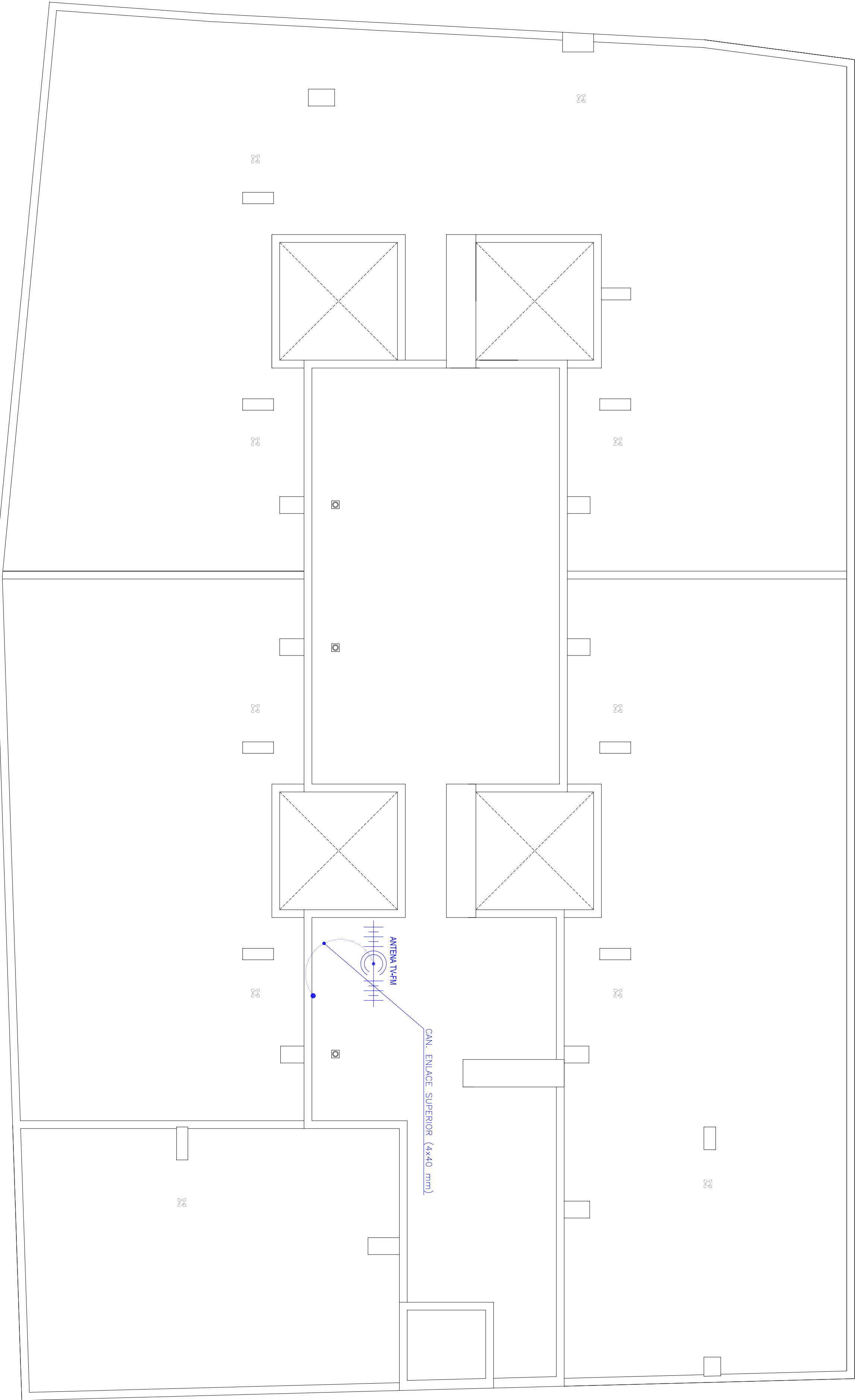


Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

VISADO

Impresión de la hoja 67 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original está depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será tomado del archivo



Virgilio Rodríguez Pérez

INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES

COLEGIADO Nº 4369

|           |  |                        |
|-----------|--|------------------------|
| PROYECTO  | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE               |
| PROPIEDAD | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA                     | PLANTA SOBRE-CUBIERTA  |
| SITUACION | C/ MARVALEJOS S/N<br>T.M. GÁLDAR                           | ESCALA<br>1/100        |
|           |  | FECHA<br>JUNIO DE 2010 |
|           |  | Nº                     |

planta sobre-cubierta

#### LEYENDA

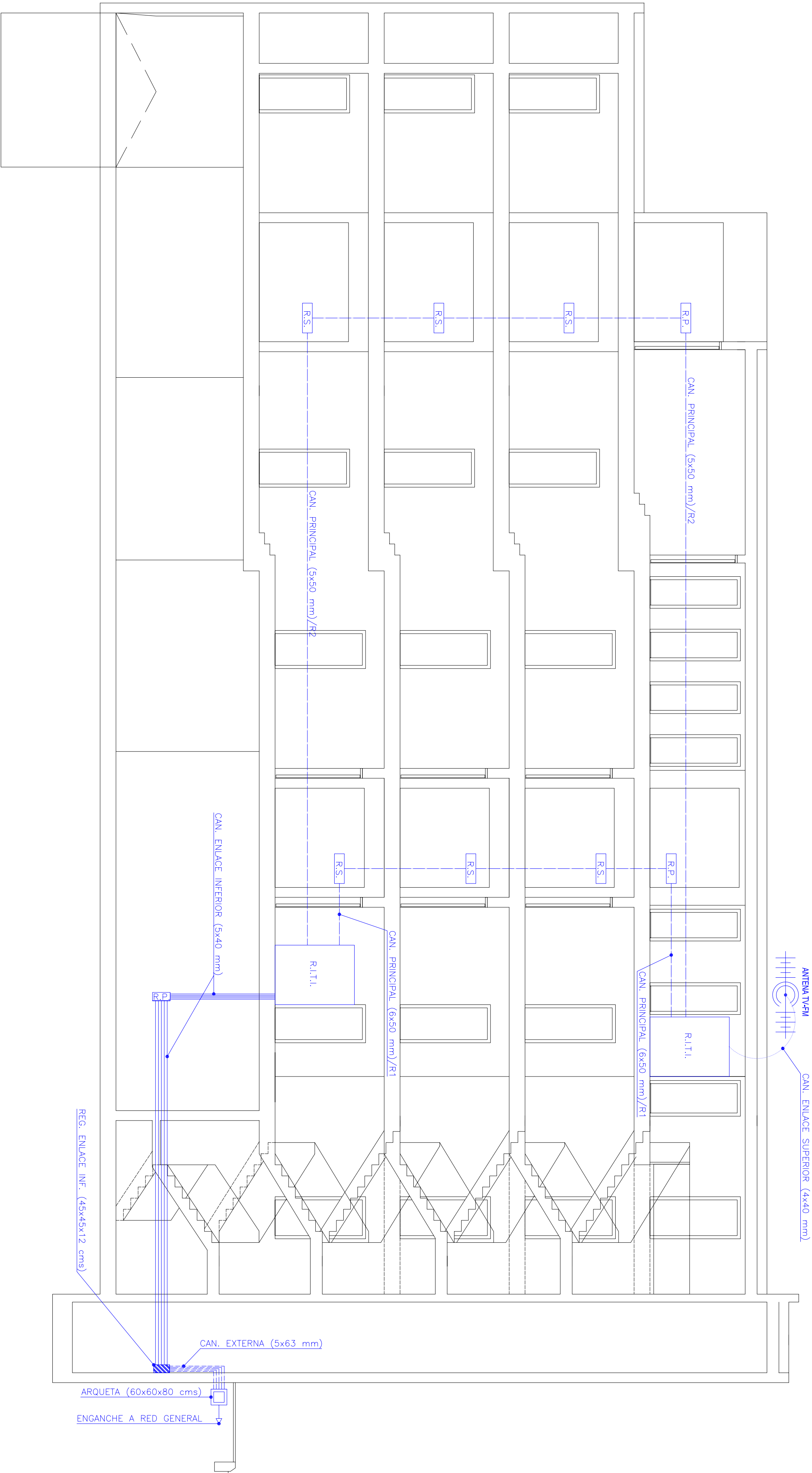
|        |   |
|--------|---|
| ●      | SUBIDA CANALIZACION ENLACE SUPERIOR (40x40mm) |
| .....  | CANALIZACION ENLACE SUPERIOR (40x40mm)        |
| Antena | ANTENA  |



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación  
30/06/2010 1022321-01

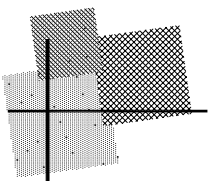
VISADO

Impresión de la hoja 68 de 133 del documento usado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será tomado del archivo



LEYENDA

|  |          |  |
|--|----------|--|
| ← ENGANCHE A RED GENERAL                   | R.I.T.I. | REGINTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES INTERIOR (200x150x60 cms) |
| ARQUETA (60x60x80 cms)                     |          | CANALIZACIÓN PRINCIPAL (6050mm)RAMAL 1                                     |
| CANALIZACIÓN EXTERNA (60x63mm)             |          | CANALIZACIÓN PRINCIPAL (6050mm)RAMAL 2                                     |
| REGISTRO DE ENLACE INTERIOR (45x45x12 cms) | R.S.     | REGISTRO SECUNDARIO (45x45x15 cms)   |
| CANALIZACIÓN ENLACE INTERIOR (60x40mm)     | R.I.T.S  | REGINTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES SUPERIOR (200x150x60 cms) |
| REGISTRO DE PASO (45x45x15 cms)            | R.P.     | CANALIZACIÓN ENLACE SUPERIOR (40x40mm)                                     |
|  |          | ANTENA   |



Virgilio Rodríguez Pérez  
INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES  
COLEGIAO N° 4369

|             |  |               |
|-------------|--|---------------|
| PROYECTO    | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE      |
| PROPIEDAD   | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA                     | SECCIÓN       |
| SITUACION   | C/ MARMOLEJOS S/N  | ESCALA        |
| T.M. CALDAR | T.M. CALDAR  | 1/100         |
|             |  | FECHA         |
|             |  | JUNIO DE 2010 |
|             |  | N°            |
|             |  | 88            |

Sección





# ESQUEMA DE CANALIZACIONES

# PLANTA SOBRECUBIERTA

## PLANTA CUBIERTA

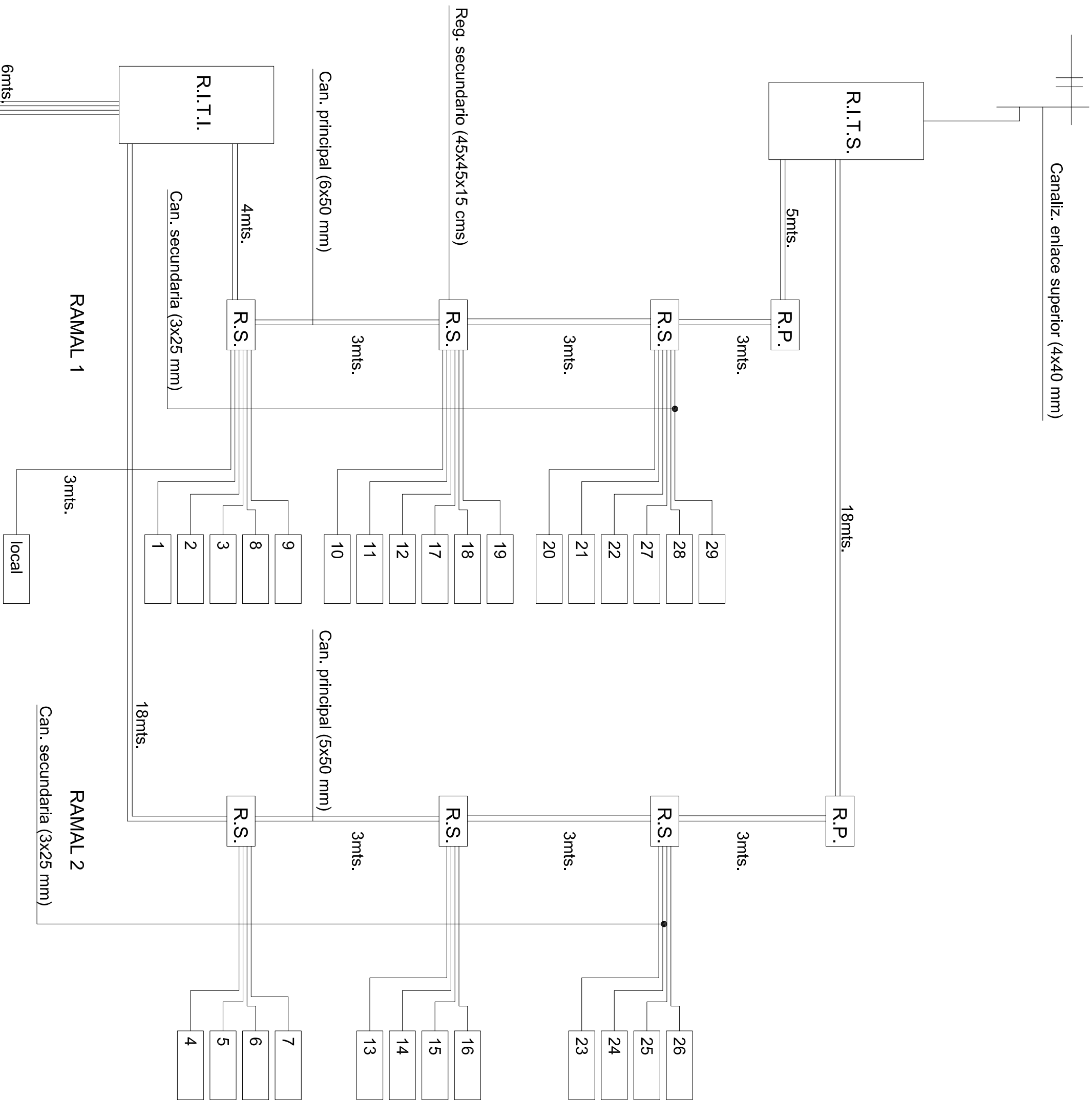
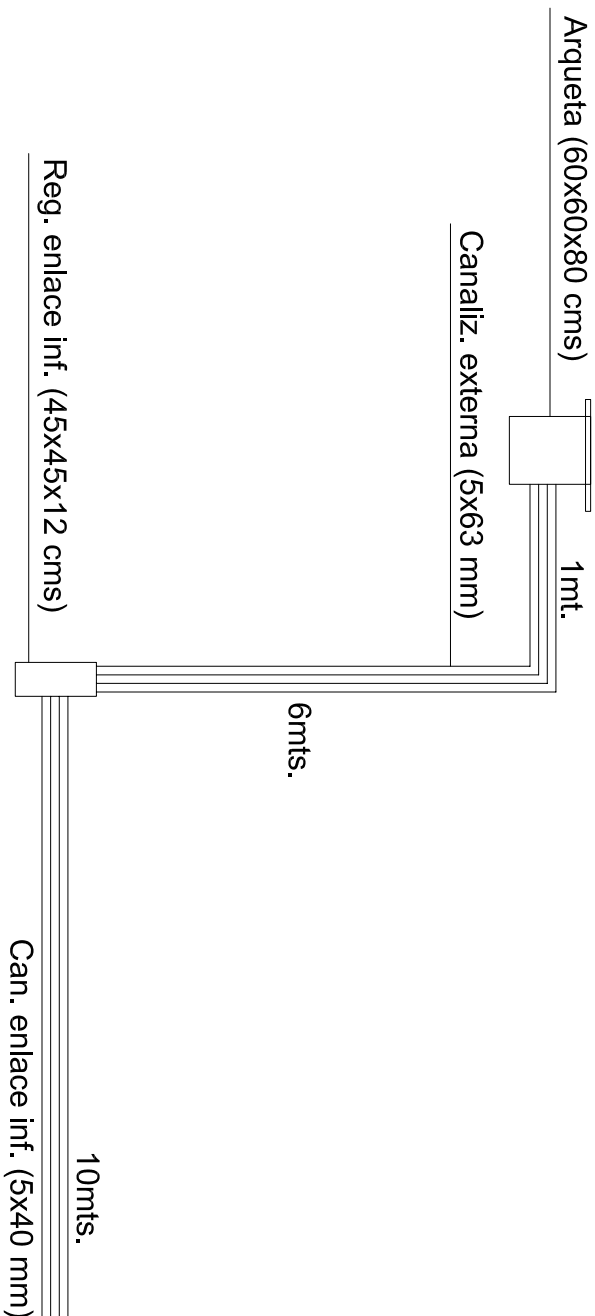
## PLANTA SEGUNDA

# PLANTA PRIMERA

# PLANTA BAJA

# PLANTA ENTRE-PLANTA

# PLANTA SEMISÓTANO



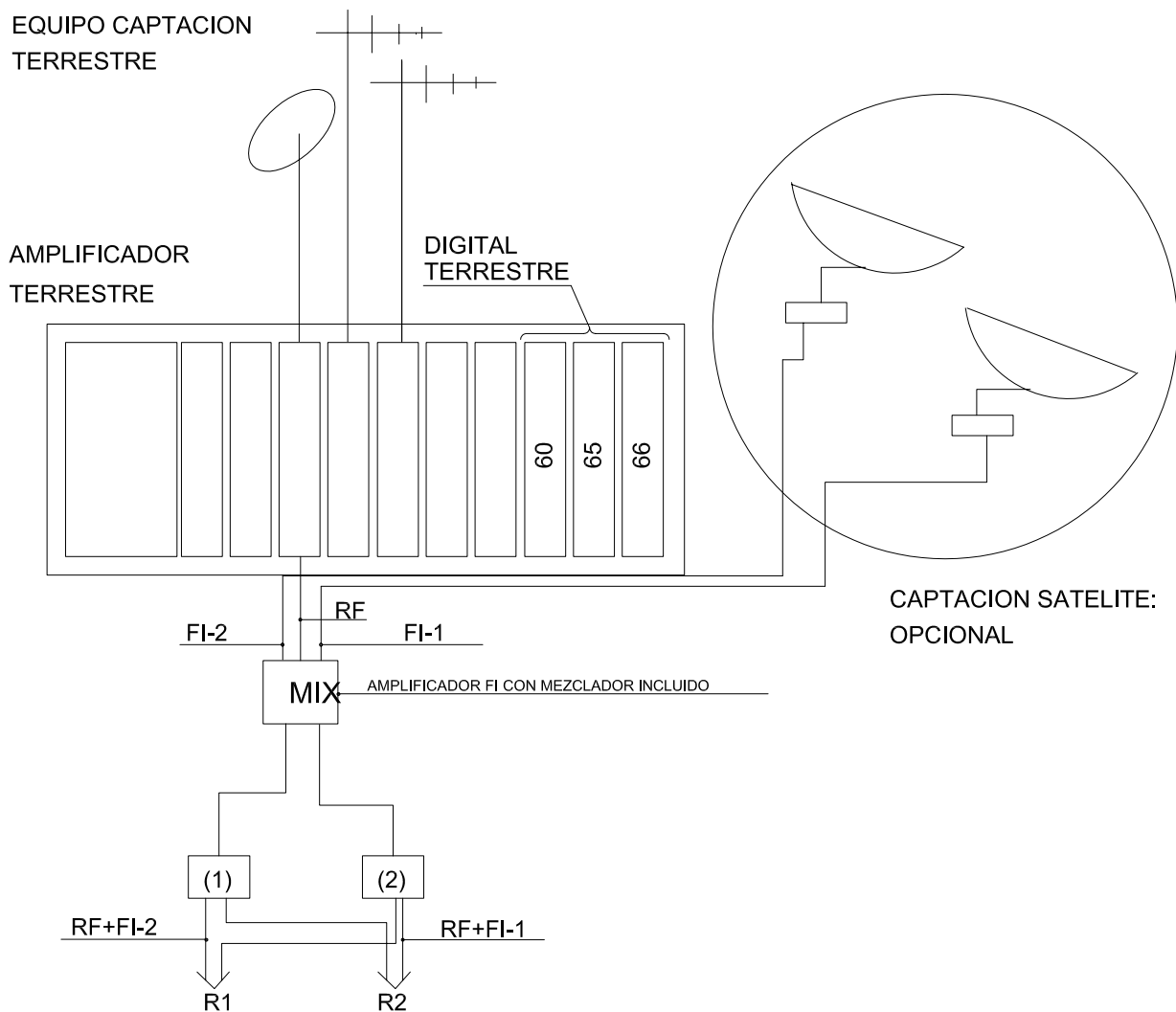


Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

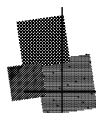
**VISADO**

# ESQUEMA CABECERA DE LA TV TERRENA Y SATELITE



## NIVELES DE SALIDA DE LOS EQUIPOS

|     |                            |
|-----|----------------------------|
| RF: | VHF: 100 dB<br>UHF: 105 dB |
| FI: | 101 dB                     |



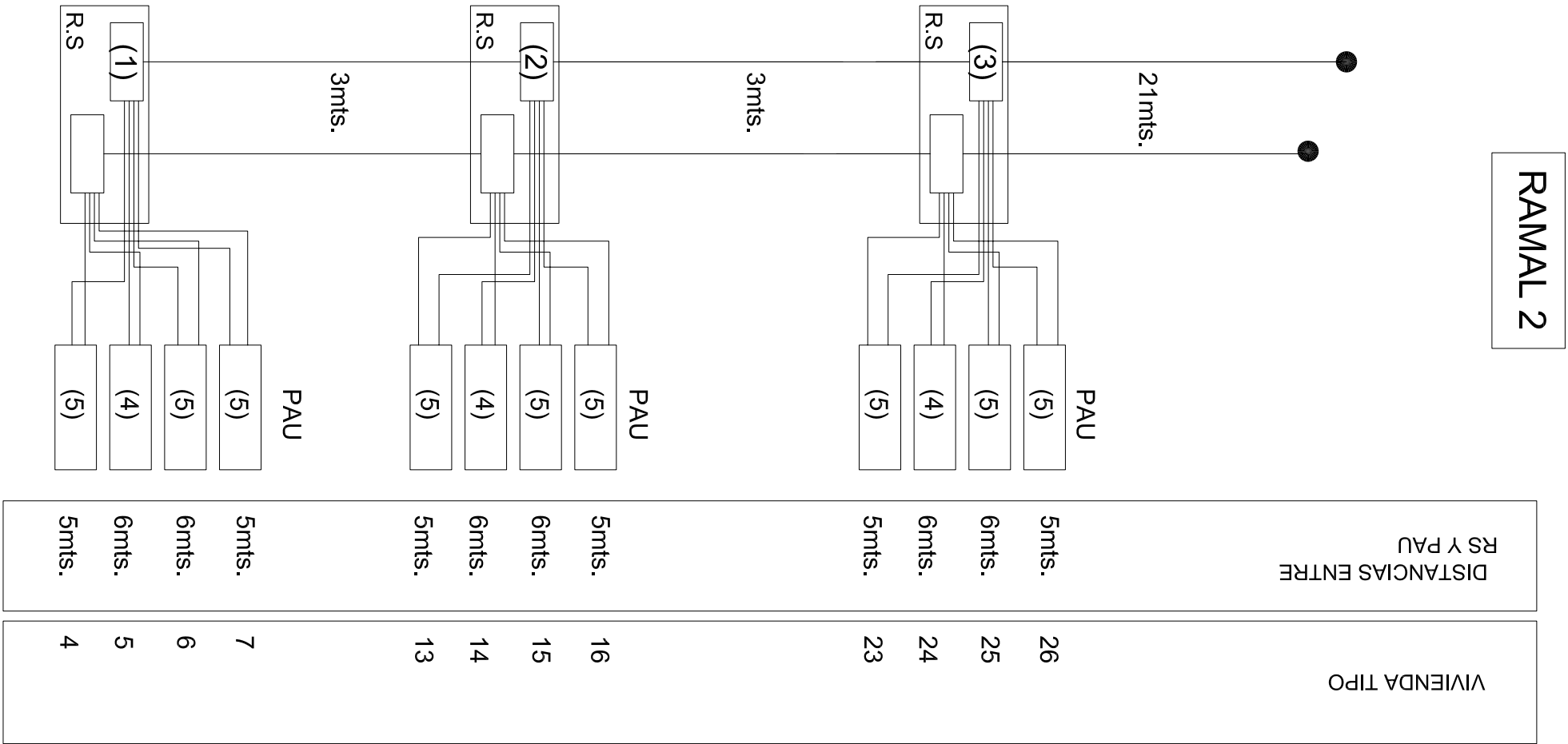
Virgilio Rodríguez Pérez

INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES  
COLEGIADO Nº 4369

|           |  |          |                                |       |               |
|-----------|--|----------|--------------------------------|-------|---------------|
| PROYECTO  | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE | ESQUEMA CABECERA TV CABECERA 1 |       |               |
| PROPIEDAD | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA                     | ESCALA   | 1/100                          | FECHA | JUNIO DE 2010 |
| SITUACION | C/ MARMOLEJOS S/N<br>T.M. GÁLDAR                           | Nº       | <b>E2</b>                      |       |               |



# ESQUEMAS DISTRIBUCION TV TERRERA Y SAT.



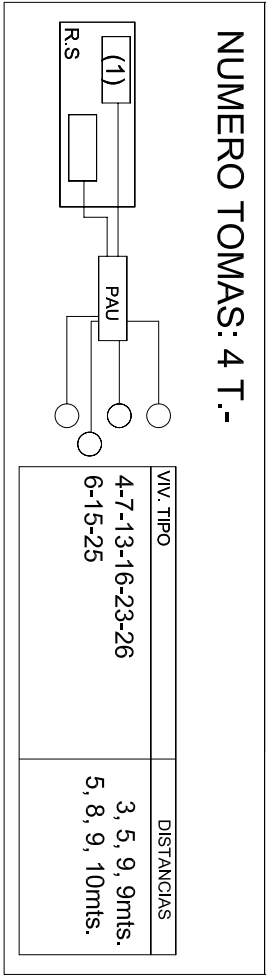
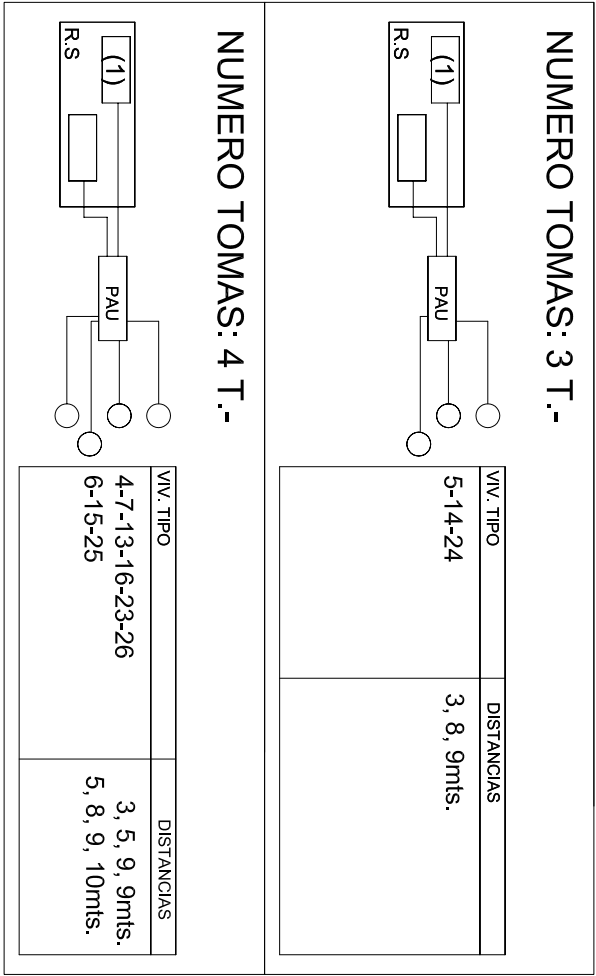
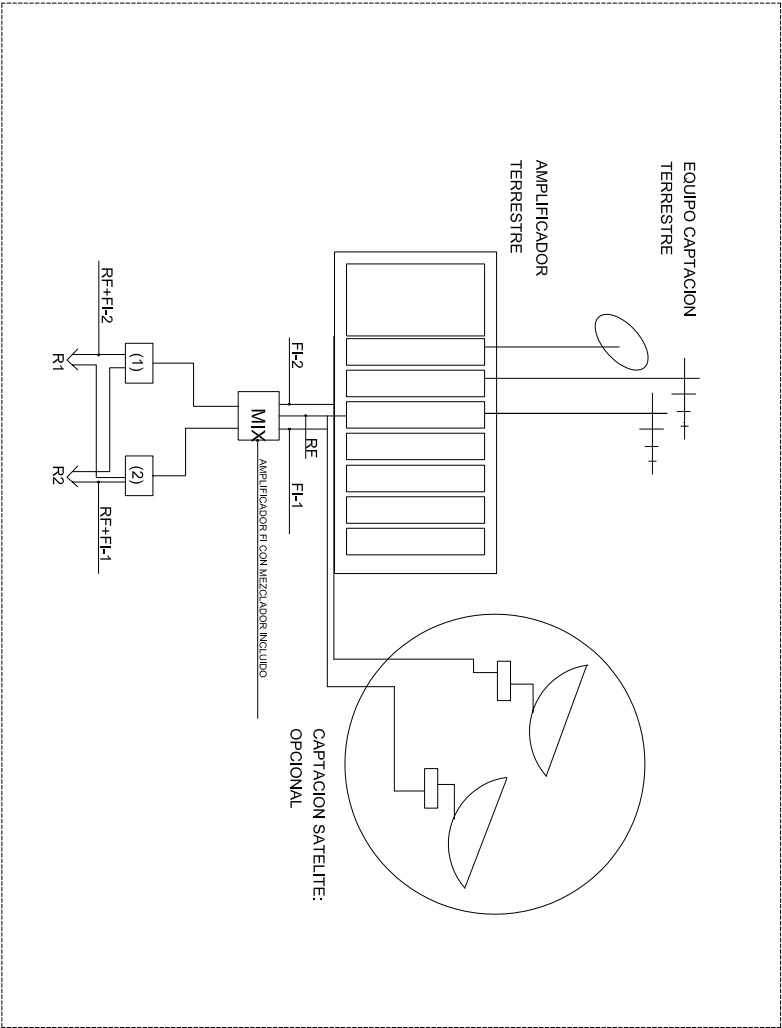
## PLANTA SEGUNDA

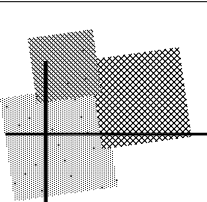
## PLANTA PRIMERA

## PLANTA BAJA

### LEYENDA:

| FI  | Amplificador de FI (Opcional)          |
|-----|--|
| (1) | Repartidor 4 salidas, Atenuación 9 dB  |
| (2) | Derivador de 4 vías, Atenuación 10 dB  |
| (3) | Derivador de 4 vías, Atenuación 15 dB  |
| (4) | Pau-Repart. 3 salidas, Atenuación 8 dB |
| (5) | Pau-Repart. 4 salidas, Atenuación 9 dB |





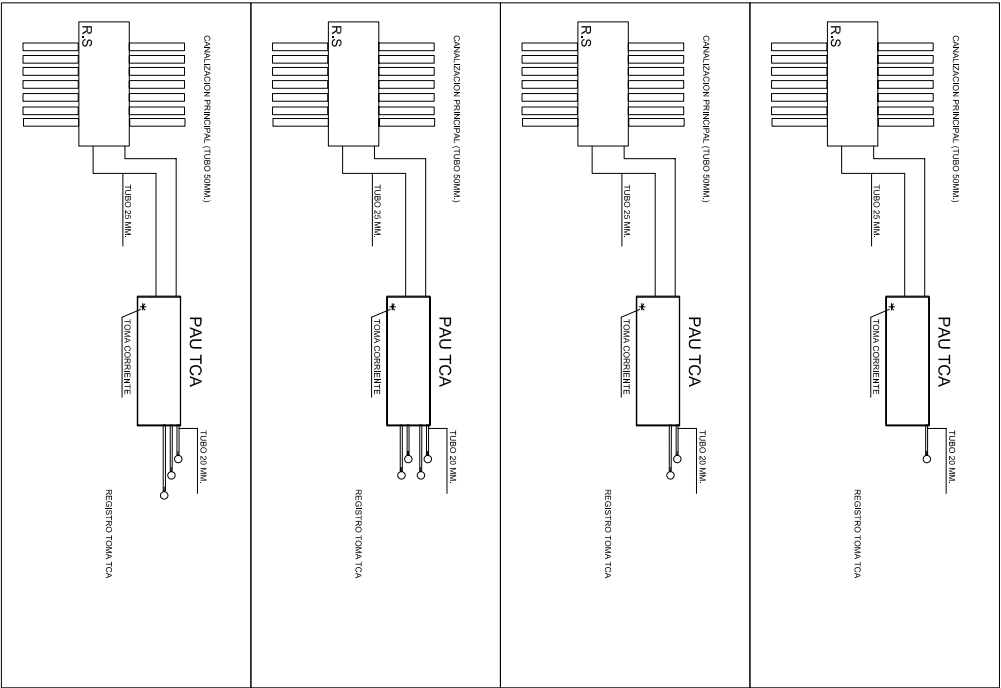
Virgilio Rodríguez Pérez

INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES  
COLEGIO Nº 4369

|           |   |                              |
|-----------|---|------------------------------|
| PROYECTO  | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES. | PLANO DE                     |
| PROPIEDAD | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA                      | ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN T.V. |
| SITUACION | C/ MARMOLEJOS S/N<br>T.M. GÁLDAR                            | ESCALA<br>1/100              |
|           |   | FECHA<br>JUNIO DE 2.010      |
|           |   | Nº<br>13.2                   |



CONEXION ENTRE: RS-PAU-TOMAS (TCA)

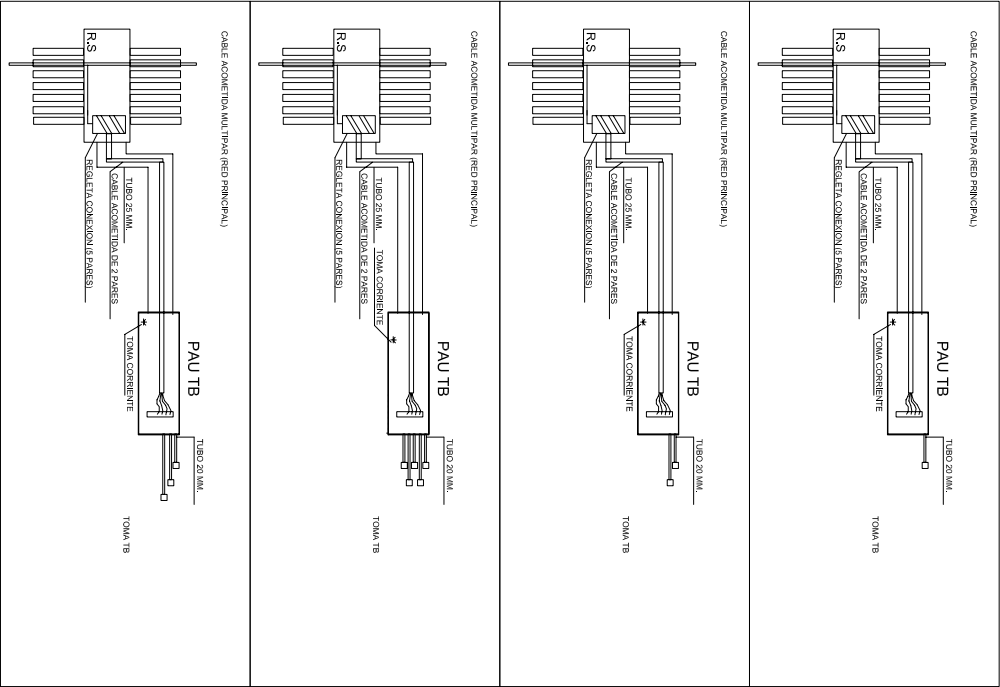


\*NOTA: VER DETALLES DE LOS METROS DE LA CANALIZACION INTERIOR DE USUARIO EN EL ESQUEMA Nº 3

**Virgilio Rodríguez Pérez**  
Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones

|  |                          |
|--|--------------------------|
| PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE                 |
| PROPIEDAD CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA           | DETALLE CONEXION PAU TCA |
| SITUACION C/ MARMOLEJOS S/N                                | ESCALA 1/100             |
| T.M. CALDAR  | FECHA JUNIO DE 2008      |
|  | Nº                       |

CONEXION ENTRE: RS-PAU-TOMAS (TB)

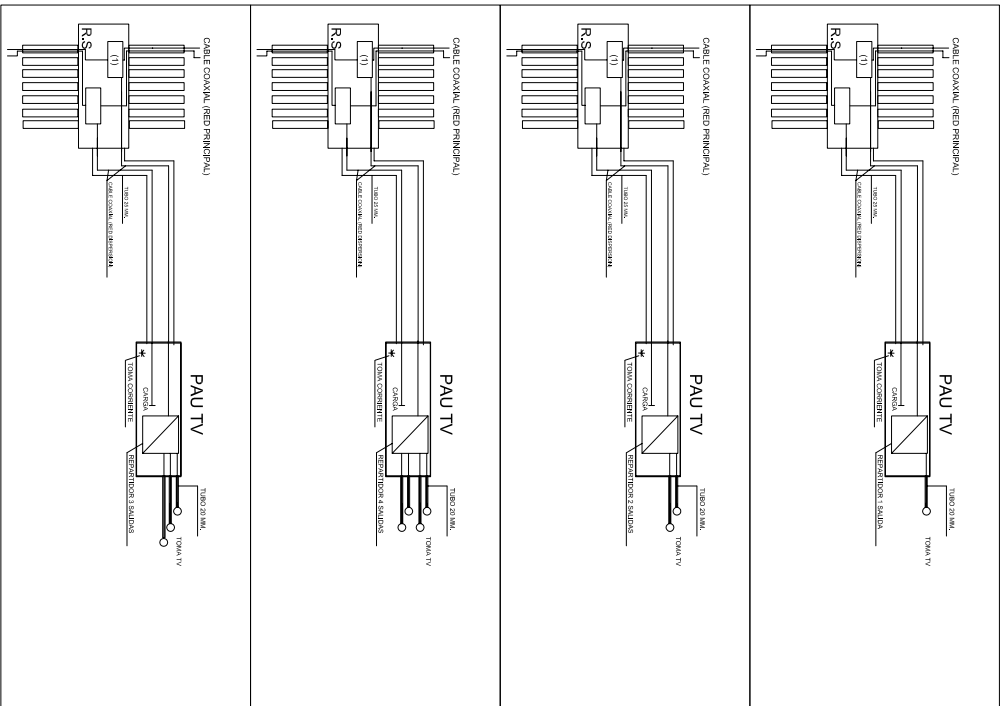


\*NOTA: VER DETALLES DE LOS METROS DE LA CANALIZACION INTERIOR DE USUARIO EN EL ESQUEMA Nº 3

**Virgilio Rodríguez Pérez**  
Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones

|  |                         |
|--|-------------------------|
| PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE                |
| PROPIEDAD CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA           | DETALLE CONEXION PAU TB |
| SITUACION C/ MARMOLEJOS S/N                                | ESCALA 1/100            |
| T.M. CALDAR  | FECHA JUNIO DE 2008     |
|  | Nº                      |

CONEXION ENTRE: RS-PAU-TOMAS (TV)



\*NOTA: VER DETALLES DE LOS METROS DE LA CANALIZACION INTERIOR DE USUARIO EN EL ESQUEMA Nº 3

**Virgilio Rodríguez Pérez**  
Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones

|  |                         |
|--|-------------------------|
| PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE                |
| PROPIEDAD CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA           | DETALLE CONEXION PAU TV |
| SITUACION C/ MARMOLEJOS S/N                                | ESCALA 1/100            |
| T.M. CALDAR  | FECHA JUNIO DE 2008     |
|  | Nº                      |

# CONEXION INFERIOR DE LA RED ICT

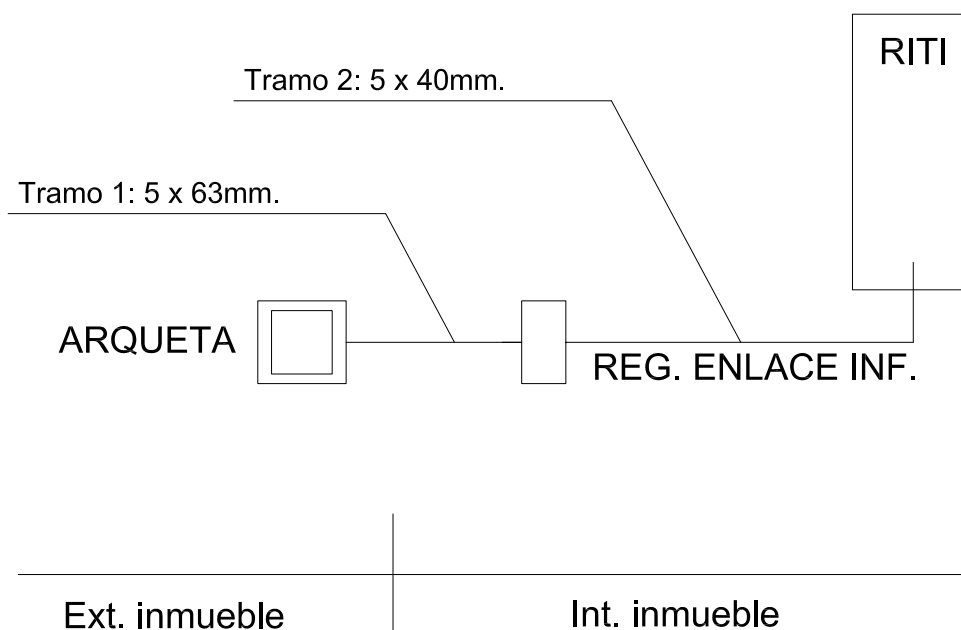


Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

## CANALIZACION ENLACE INFERIOR



Impresión de la hoja 74 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



**Virgilio Rodríguez Pérez**

INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES  
COLEGIADO Nº 4369

|           |   |  |                         |                 |
|-----------|---|--|-------------------------|-----------------|
| PROYECTO  | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO<br>DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE<br>CONEXION INFERIOR RED ICT<br>I.C.T. 1-I.C.T. 2 |                         |                 |
| PROPIEDAD | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA                        |  |                         |                 |
| SITUACION | C/ MARMOLEJOS S/N<br>T.M. GÁLDAR                              | ESCALA<br>1/100  | FECHA<br>JUNIO DE 2.010 | Nº<br><b>E7</b> |



# CONEXION SUPERIOR DE LA RED ICT

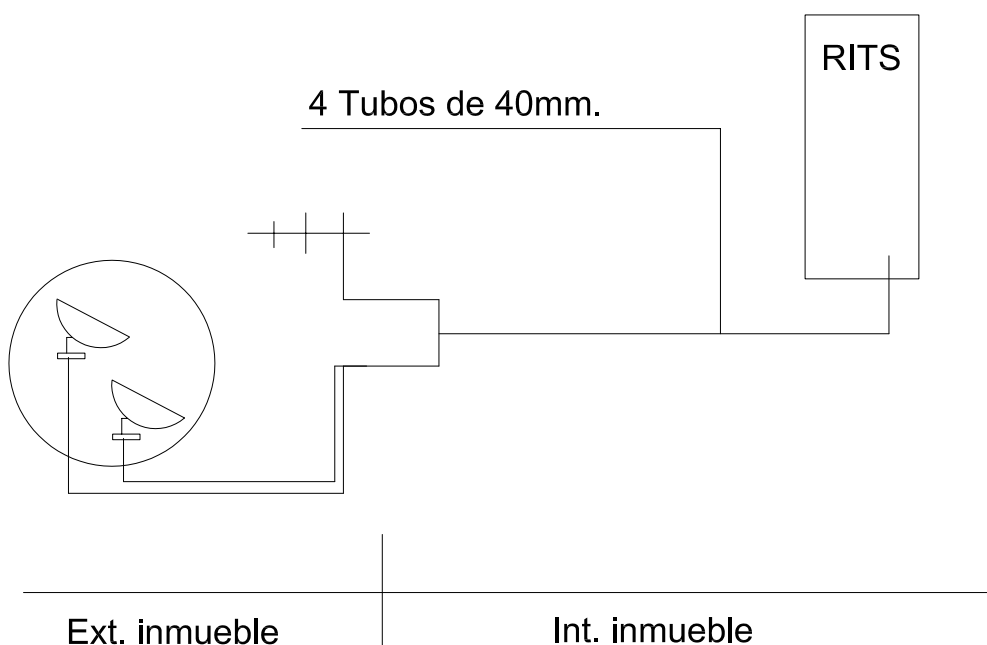


Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

## CANALIZACION ENLACE SUPERIOR



Impresión de la hoja 75 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



**Virgilio Rodríguez Pérez**

INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES  
COLEGIADO Nº 4369

|           |   |          |                           |                         |
|-----------|---|----------|---------------------------|-------------------------|
| PROYECTO  | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO<br>DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE | CONEXION SUPERIOR RED ICT |                         |
| PROPIEDAD | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA                        |          | I.C.T. 1—I.C.T. 2         |                         |
| SITUACION | C/ MARMOLEJOS S/N<br>T.M. GÁLDAR                              | ESCALA   | 1/100                     | FECHA<br>JUNIO DE 2.010 |
|           |   |          |                           | Nº<br><b>E8</b>         |

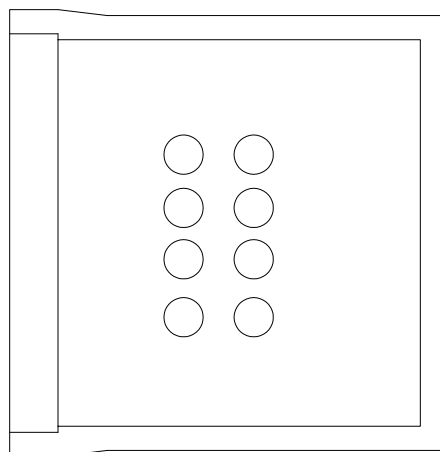
# ARQUETA DE ACOMETIDA



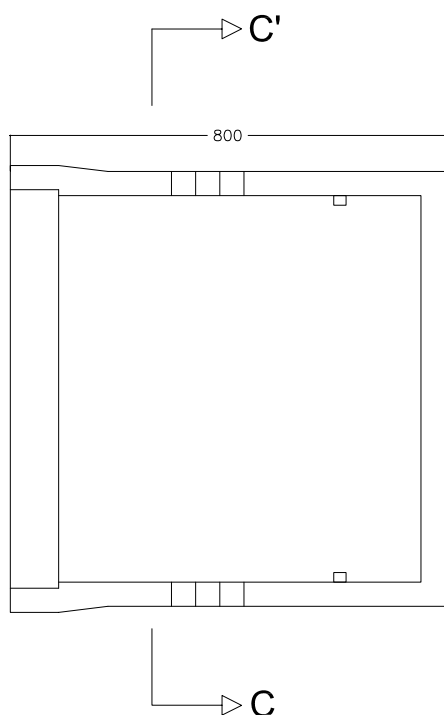
Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

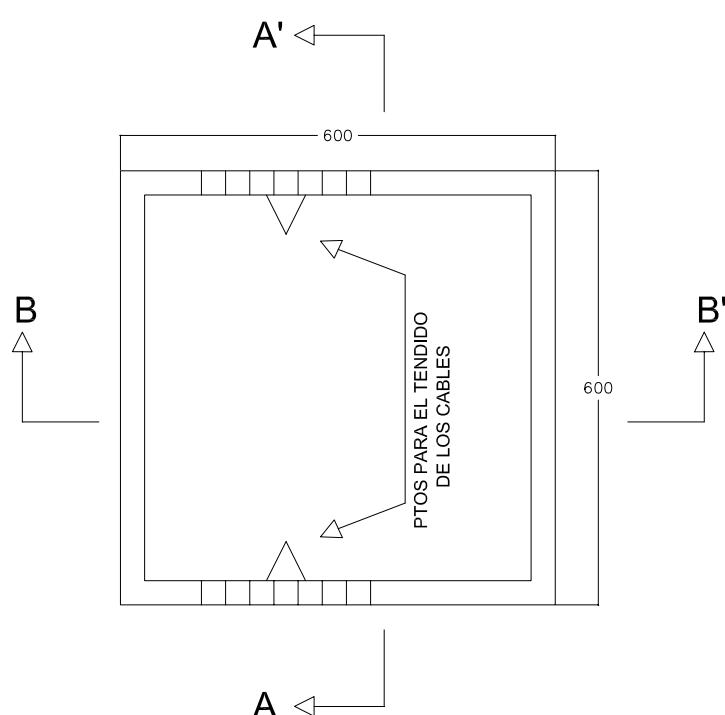
**VISADO**



SECCION B - B'

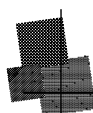


SECCION A - A'



SECCION C - C'

\* DIMENSIONES EN MM

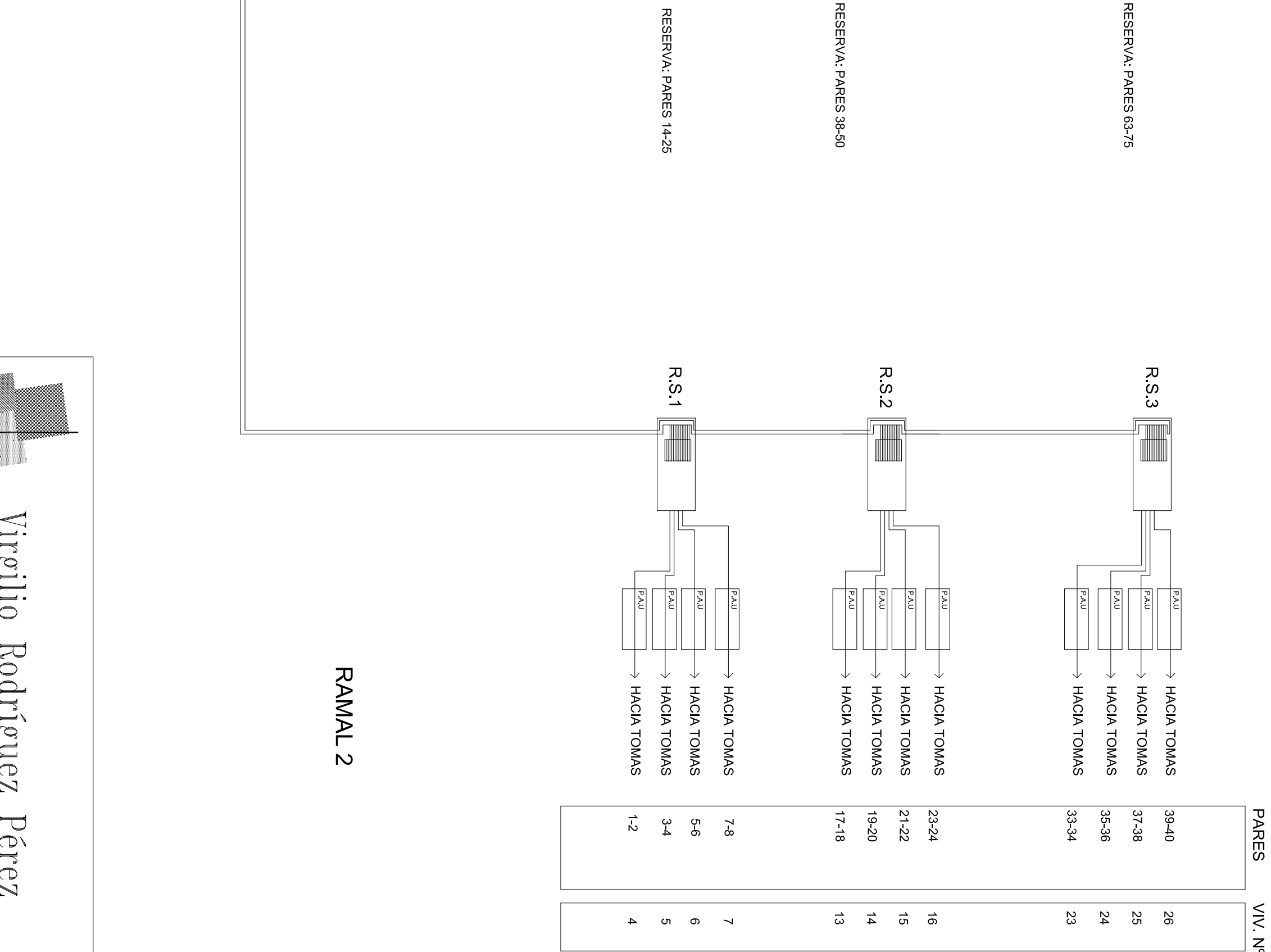
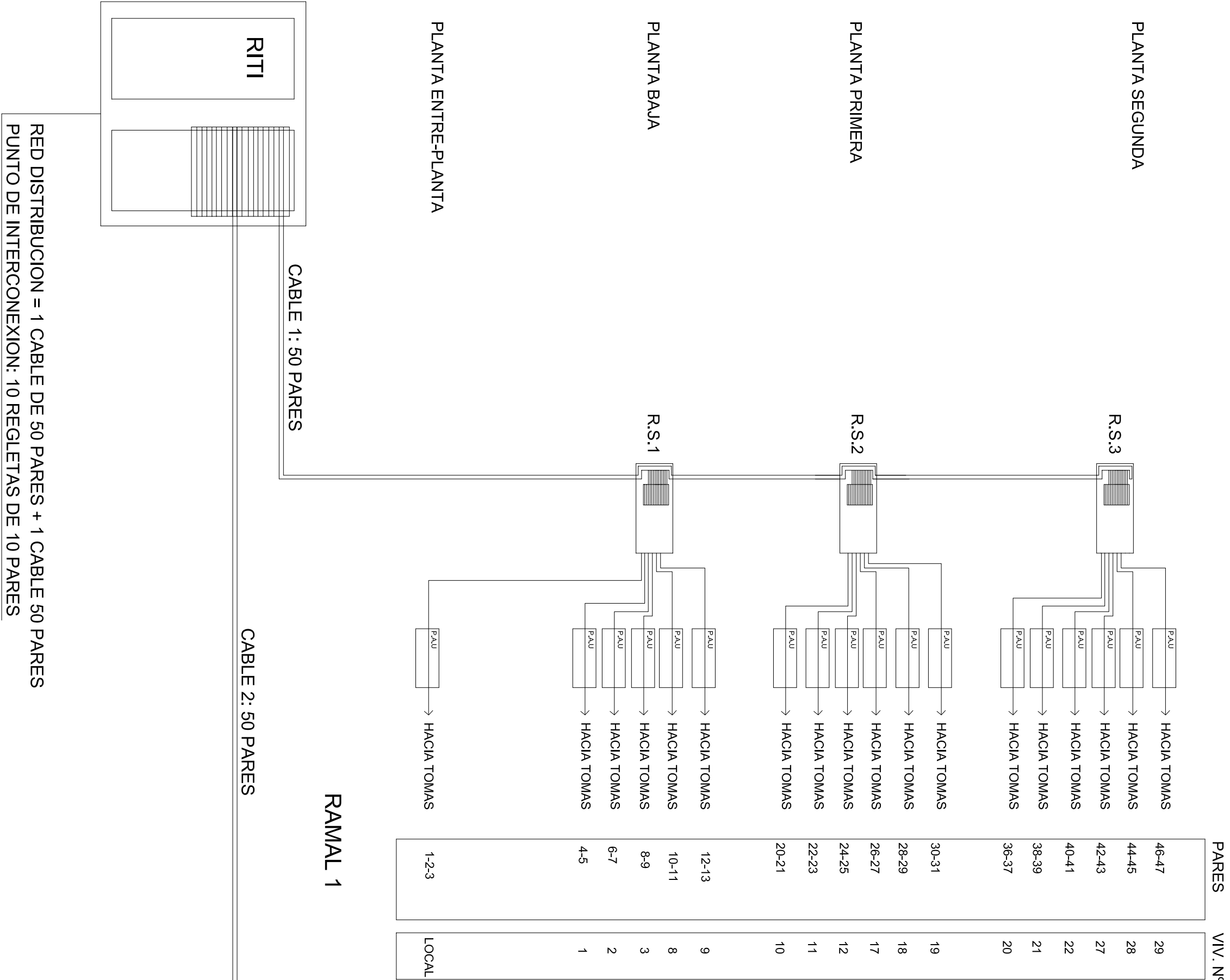


**Virgilio Rodríguez Pérez**

INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES  
COLEGIADO Nº 4369

|           |  |          |                      |                |
|-----------|--|----------|----------------------|----------------|
| PROYECTO  | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE | ARQUETA DE ACOMETIDA |                |
| PROPIEDAD | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA                     | ESCALA   | 1/100                | FECHA          |
| SITUACION | C/ MARMOLEJOS S/N<br>T.M. GÁLDAR                           |          |                      | JUNIO DE 2.010 |
|           |  | Nº       | <b>E9</b>            |                |

ESQUEMA DE TELEFONIA





Virgilio Rodríguez Pérez

INGENIERO TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES  
COLEGADO Nº 4369

|             |  |                      |
|-------------|--|----------------------|
| PROYECTO    | PROYECTO DE ICT PARA UN EDIFICIO DE 29 VIVIENDAS Y GARAJES | PLANO DE             |
| PROPIEDAD   | CONSORCIO DE VIVIENDAS DE GRAN CANARIA                     | ESQUEMA DE TELEFONIA |
| SITUACION   | C/ MARMOLEJOS S/N  | ESCALA               |
| T.M. GÁLDAR |  | 1/100                |
|             |  | FECHA                |
|             |  | JUNIO DE 2010        |
|             |  | Nº                   |
|             |  | 10                   |

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

10/06/2010 1022321-01

**VISADO**

## CAPITULO 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

El presente pliego tiene efecto sobre la ejecución de todas las obras que comprende el proyecto. Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente pliego serán las mínimas aceptables en la realización de la ICT de este edificio.

El contratista ejecutor de la obra se atenderá en todo momento a lo expuesto en este Pliego de Condiciones, en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de la obra.

El contratista queda obligado a acatar cualquier decisión que el Ingeniero o Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones Director de la obra, formule durante el desarrollo de la misma y hasta el momento de la recepción definitiva de la obra terminada.

### 3.1.- CONDICIONES PARTICULARES

En este punto se incluyen las especificaciones de los elementos, materiales, procedimientos o condiciones de instalación y cuadro de medidas, para cada tipo de servicio, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

#### 3.1.A.- Radiodifusión sonora y Televisión

##### 3.1.A.a.- Características de los sistemas de captación

### CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE LOS SERVICIOS TERRENALES

Las antenas y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc. deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos, deberán estar diseñados de forma que se impida o al menos se dificulte la entrada de agua en ellos y, en todo caso, se garantice la evacuación de la que se pudiera recoger.

Los mástiles de antena, así como todos y cada uno de los elementos de captación, deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de, al menos, 25 mm<sup>2</sup> de sección.

La ubicación de los mástiles, será tal que haya una distancia mínima de 5 m al obstáculo o mástil más próximo; la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1.5 veces la longitud del mástil. La altura máxima de los mástiles en esta ICT será de 5 metros, con un diámetro interior de 40 mm y espesor de 2 mm. El momento flector soportado por los mismos será de al menos 275 Nx.m.

Los mástiles de antenas se fijarán a elementos de fábrica resistentes y accesibles y alejados de chimeneas u otros obstáculos.

Las antenas y elementos del sistema captor de señales soportarán una velocidad del viento de 150 km/h por estar situados a más de 20 metros del suelo. Las antenas estarán separadas entre sí una distancia mínima de 1m entre ellas y al obstáculo más próximo.

Los cables de conexión serán de tipo intemperie.

Se detallan a continuación las características de las antenas para los servicios terrestres:



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 10:22:32-01

Carga al  
viento (N)  
10  
**VISADO**

### Antenas BII VHF-FM:

| Tipo de radiador | Nº de elementos | Banda (MHz) | Ganancia (dBi) | Relación D/A (dB) | Longitud (mm) | Carga al viento (N) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------|-------------------|---------------|---------------------|
| Dipolo plegado   | 1               | 86 - 110    | 1              | 0                 | 500           | 10                  |

### Antenas BIV/V UHF-TV:

| Tipo | Nº de elementos | Canales | Ganancia (dBi) | Relación D/A (dB) | Longitud (mm) | Carga al viento (N) |
|------|-----------------|---------|----------------|-------------------|---------------|---------------------|
| Yagi | 27              | 21 - 69 | 14             | 23                | 975           | 12                  |

## CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SATÉLITE

El conjunto para la captación de servicios por satélite, estará constituido por las antenas con el tamaño adecuado y demás elementos que posibiliten la recepción de señales procedentes de satélite, para garantizar los niveles y calidad de las señales en toma de usuario, especificados en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Los siguientes requisitos de seguridad hacen referencia a la instalación del equipamiento captador, entendiéndose como tal al conjunto formado por las antenas y demás elementos del sistema captador junto con las fijaciones al emplazamiento, para evitar en la medida de lo posible riesgos a personas o bienes.

Las antenas y elementos del sistema captador de señales soportarán una velocidad de viento de 150 km/h, ya que están situados a más de 20 m del suelo. 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 exclusivo de proteger el equipamiento captador y para evitar diferencias de potencial peligrosas entre éste y cualquier otra estructura conductora, el equipamiento captador se conectará con un conductor de cobre, de una sección de al menos 25 mm<sup>2</sup>, con el sistema de protección de tierra general del edificio.

Se detallan a continuación las características de las antenas para los servicios de satélite:

### Antenas para satélite Hispasat:

| Tipo               | Diámetro (mm) | Ancho Banda (GHz) | Ganancia 11,7 GHz (dBi) | Ángulo off-set (°) | Espesor (mm) | Ángulo elevación (°) | Carga viento (N) |
|--------------------|---------------|-------------------|-------------------------|--------------------|--------------|----------------------|------------------|
| Parabólica off-set | 1000          | 10,75 – 12,75     | 41                      | 26,6               | 2,5          | 30 – 80              | 1016,4           |

### Antenas para satélite Astra:

| Tipo                     | Diámetro (mm) | Ancho Banda (GHz) | Ganancia a 11 GHz (dBi) | Distancia focal (mm) | Espesor (mm) | Peso (kg) | Carga viento (N) |
|--------------------------|---------------|-------------------|-------------------------|----------------------|--------------|-----------|------------------|
| Parabólica foco centrado | 1200          | 10,75 – 12,75     | 41,5                    | 512                  | 2            | 11,4      | 1584             |



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

### 3.1.A.b.- Características de los elementos activos

El equipamiento de cabecera estará compuesto por todos los elementos activos y pasivos encargados de procesar las señales de radiodifusión sonora y televisión. Las características técnicas que deberá presentar la instalación a la salida de dicho equipamiento son las siguientes:

#### BANDA DE FRECUENCIA

| PARÁMETRO                                  | UNIDAD     | 15 – 862 MHz | 950 – 2150 MHz |
|--|------------|--------------|----------------|
| Impedancia                                 | Ohm        | 75           | 75             |
| Pérdida de retorno en equipos con mezcla Z | dB         | $\geq 6$     | -              |
| Pérdida de retorno en equipos sin mezcla   | dB         | $\geq 10$    | $\geq 6$       |
| Nivel máximo de trabajo/salida             | dB $\mu$ V | 120          | 110            |

Las señales que son distribuidas en esta ICT lo serán con su modulación original, el equipo de cabecera deberá respetar la integridad de los servicios asociados a cada canal (teletexto, sonido estereofónico, etc.) y deberá permitir la transmisión de servicios digitales.

En la instalación de esta ICT no son necesarios otros equipos activos después del equipamiento de las cabeceras, por tanto pasamos a estudiar sus características:

### CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE CABECERA DE LOS SERVICIOS TERRENALES

Los equipos de cabecera tendrán las siguientes características generales:

- Serán modulares, con capacidad para albergar módulos de amplificación, conversión y modulación, las dimensiones aproximadas de estos módulos serán de 190 x 38 x 87 mm. Todos los módulos tendrán sus entradas y salidas con conectores F. El montaje deberá poder realizarse sin herramientas, sobre bases-soporte de fijación mural.
- Los Amplificadores serán monocanales y multicanales. Estos últimos estarán especialmente concebidos para recepción de radiodifusión sonora. Utilizarán el sistema de demultiplexado Z de entrada y multiplexado Z de salida.
- Deberá tener la posibilidad de albergar módulos amplificador/Acoplador FI-SAT.
- Los módulos de Alimentación serán a partir de la red alterna, sus dimensiones aproximadas de 215 x 35 x 140 mm. Serán de alto rendimiento. La tensión de salida será de +24 Vdc conectada automáticamente a los módulos RF, a través de una barra de contactos de la base-soporte.
- Deberá disponer de 2 salidas RF hacia la red de distribución, una desde cada módulo amplificador extremo de la cascada Z.
- Deberá estar equipada con todos los elementos auxiliares de instalación e interconexión entre módulos.

Se detalla a continuación las características de los módulos de amplificación necesarios para los servicios terrenales.





Impresión de la hoja 81 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

| PARÁMETRO                    | Amplificador BII-FM | Monocanales BV-UHF/TV Analógica | Monocanales BV-UHF/TV Digital |
|------------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Ancho de banda (MHz)         | 20,5                | 8                               | 8                             |
| Rango de frecuencias (MHz)   | 87,5 – 108          | 470 - 862                       | 550 – 862                     |
| Ganancia (dB)                | 30                  | 48                              | 57                            |
| Nivel de salida (dBμV)       | 114                 | 120                             | 110                           |
| Norma                        | UNE-523-79          | EN 50083-5                      | EN 50083-5                    |
| Figura de ruido (dB)         | < 9                 | < 9                             | < 9                           |
| Margen de regulación (dB)    | 35                  | 30                              | 30                            |
| Rechazo entre canales (dB)   | 30 (a 77 y 120 MHz) | 50 (n±3)                        | 20 (Ch. 65)                   |
| Planicidad (dB)              | < 3                 | < 1                             | < 1                           |
| Consumo a 24 Vdc (mA)        | 65                  | 70                              | 90                            |
| Aliment. previos 24 Vdc (mA) | 100                 | 100                             | 100                           |

## CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE CABECERA DE LOS SERVICIOS POR SATELITE

Las unidades conversoras LNB de los servicios de satélite, aunque no forman parte de la cabecera propiamente dicha, sino más bien son una parte de los sistemas de captación de satélite por estar allí alojadas, son no obstante elementos activos y por tanto se han incluido en este apartado.

Dichas unidades LNB deben cumplir las siguientes especificaciones:

### Radiación de las unidades exteriores LNB

Los límites a las radiaciones no deseadas serán los siguientes:

- Emisiones procedentes del oscilador local en el haz de  $\pm 7^\circ$  del eje del lóbulo principal de la antena receptora.

El valor máximo de la radiación no deseada, incluyendo tanto la frecuencia del oscilador local como su segundo y tercer armónico, medida en la interfaz de la antena (ya considerados el polarizador, el transductor ortomodo, el filtro pasobanda y la guíaonda de radiofrecuencia), no superará los siguientes valores medidos en un ancho de banda de 120 kHz dentro del margen de frecuencias comprendido entre 2,5 y 40 GHz:

El fundamental: - 60 dBm

El segundo y tercer armónicos: - 50 dBm

- Radiaciones de la unidad exterior en cualquier otra dirección.

La potencia radiada isotrópica equivalente (p.i.r.e.) de cada componente de la señal no deseada radiada por la unidad exterior dentro de la banda de 30 MHz hasta 40 GHz, no deberá exceder los siguientes valores medidos en un ancho de banda de 120 kHz:

20 dBpW en el rango de 30 MHz a 960 MHz.

43 dBpW en el rango de 960 MHz a 2,5 GHz.

57 dBpW en el rango de 2,5 GHz a 40 GHz.

La especificación se aplica en todas las direcciones excepto en el margen de  $\pm 7^\circ$  de la dirección del eje de la antena.



Las radiaciones procedentes de dispositivos auxiliares se registrarán por la normativa aplicable al tipo de dispositivo de que se trate.

### Inmunidad

- Susceptibilidad radiada.

El nivel de intensidad de campo mínimo de la señal interferente, que produce una perturbación que empieza a ser perceptible en la salida del conversor de bajo ruido, cuando a su entrada se aplica un nivel mínimo de la señal deseada, no deberá ser inferior a:

| Rango de frecuencias (MHz) | Intensidad de campo mínima |
|----------------------------|----------------------------|
| Desde 1,15 hasta 2000      | 130 dB( $\mu$ V/m)         |

La señal interferente deberá estar modulada en amplitud con un tono de 1 kHz y profundidad de modulación del 80 por 100.

- Susceptibilidad conducida.

A cada frecuencia interferente la inmunidad, expresada como el valor de la fuerza electromotriz de la fuente interferente que produce una perturbación que empieza a ser perceptible en la salida del conversor de bajo ruido cuando se aplica en su entrada el nivel mínimo de la señal deseada, tendrá un valor no inferior al siguiente:

| Rango de frecuencias (MHz) | Intensidad de campo mínima |
|----------------------------|----------------------------|
| Desde 1,15 hasta 230       | 125 dB( $\mu$ V/m)         |

La señal interferente deberá estar modulada en amplitud con un tono de 1 kHz y profundidad de modulación del 80 por 100.

Se detallan a continuación las características específicas de las unidades exteriores LNB para esta ICT:

| PARÁMETRO                   | VALOR                    |
|-----------------------------|--------------------------|
| Frecuencia de entrada (MHz) | 10700 – 12750            |
| Nº de salidas               | 1                        |
| Ganancia (dB)               | 55                       |
| Figura de ruido (dB)        | 0,7                      |
| Oscilador local (GHz)       | 9,75 / 10,6              |
| Alimentación (Vdc)          | 12 – 24                  |
| Consumo máximo (mA)         | 300                      |
| Frecuencia de salida (MHz)  | 950 – 1950 / 1100 – 2150 |
| Temperatura de trabajo (°)  | - 30 a + 55              |

Los parámetros fundamentales con los que deben cumplir los amplificadores FI-SAT a incorporar en cada una de las cabeceras, son las que se detallan en la página siguiente.

| PARÁMETRO                    | Amplificador FI – SAT |
|------------------------------|-----------------------|
| Entradas / salidas           | 2 / 1                 |
| Rango de frecuencias (MHz)   | 950 – 2150            |
| Ganancia (dB)                | 40                    |
| Ecualizador (dB)             | 0-12                  |
| Atenuador (dB)               | 0 – 20                |
| Nivel de salida (dB $\mu$ V) | 124                   |



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| (para IMD –35 dB, 2 portadoras) |                |
| Norma                           | DIN VDE0855/12 |
| Figura de ruido (dB)            | < 12,5         |
| <b>MATV</b>                     |                |
| Rango de frecuencias (MHz)      | 47 – 862       |
| Perdidas de inserción (dB)      | < 1 dB         |
| <b>GENERAL</b>                  |                |
| Consumo a 24 Vdc (mA)           | 130            |
| Aliment. LNB (mA)               | 400            |

### 3.1.A.c.- Características de los elementos pasivos

En cualquier punto de la red se mantendrán las siguientes características:

#### BANDA DE FRECUENCIA

| PARÁMETRO                                    | UNIDAD | 15 – 862 MHz | 950 – 2150 MHz |
|--|--------|--------------|----------------|
| <b>Impedancia</b>                            | Ohm    | 75           | 75             |
| <b>Pérdida de retorno en cualquier punto</b> | dB     | ≥10          | ≥6             |

Se detallan a continuación las características fundamentales de los elementos pasivos utilizados en la ICT para los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrenales:

Todos los elementos pasivos salvo las Bases de Acceso de Terminal (BAT), llevarán conectores tipo F.

#### Derivador 6 vías

|                               |                        |              |               |
|-------------------------------|------------------------|--------------|---------------|
| Atenuación de derivación (dB) | 20                     |              |               |
| Pérdidas de retorno (dB)      | ≥ 15 (TV) / ≥ 10 (SAT) |              |               |
|                               | 5-862 MHz              | 950-1150 MHz | 1551-2300 MHz |
| Atenuación de paso (dB)       | ≤ 1,6                  | ≤ 2,2        | ≤ 2,6         |

#### Derivador 6 vías

|                               |                        |              |               |
|-------------------------------|------------------------|--------------|---------------|
| Atenuación de derivación (dB) | 15                     |              |               |
| Pérdidas de retorno (dB)      | ≥ 15 (TV) / ≥ 10 (SAT) |              |               |
|                               | 5-862 MHz              | 950-1150 MHz | 1551-2300 MHz |
| Atenuación de paso (dB)       | ≤ 1,7                  | ≤ 2,5        | ≤ 2,6         |

#### Derivador 6 vías

|                               |                        |              |               |
|-------------------------------|------------------------|--------------|---------------|
| Atenuación de derivación (dB) | 10                     |              |               |
| Pérdidas de retorno (dB)      | ≥ 15 (TV) / ≥ 10 (SAT) |              |               |
|                               | 5-862 MHz              | 950-1150 MHz | 1551-2300 MHz |
| Atenuación de paso (dB)       | ≤ 1,7                  | ≤ 2,5        | ≤ 2,6         |

#### Derivador 4 vías

|                               |                        |              |               |
|-------------------------------|------------------------|--------------|---------------|
| Atenuación de derivación (dB) | 15                     |              |               |
| Pérdidas de retorno (dB)      | ≥ 15 (TV) / ≥ 10 (SAT) |              |               |
|                               | 5-862 MHz              | 950-1150 MHz | 1551-2300 MHz |
| Atenuación de paso (dB)       | ≤ 1,7                  | ≤ 2,5        | ≤ 2,6         |



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

#### Derivador 4 vías

|                               |                                  |              |               |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------|---------------|
| Atenuación de derivación (dB) | 10                               |              |               |
| Pérdidas de retorno (dB)      | $\geq 15$ (TV) / $\geq 10$ (SAT) |              |               |
|                               | 5-862 MHz                        | 950-1150 MHz | 1551-2300 MHz |
| Atenuación de paso (dB)       | $\leq 1,7$                       | $\leq 2,5$   | $\leq 2,6$    |

#### PAU 2 entradas / 4 salidas

|   |            |              |
|---|------------|--------------|
|   | 5-862 MHz  | 950-2300 MHz |
| Atenuación de inserción en cada salida (dB) | $\leq 9,0$ | $\leq 9,0$   |

#### PAU 2 entradas / 3 salidas

|   |            |              |
|---|------------|--------------|
|   | 5-862 MHz  | 950-2300 MHz |
| Atenuación de inserción en cada salida (dB) | $\leq 8,0$ | $\leq 8,0$   |

#### PAU 2 entradas / 2 salidas

|   |            |              |
|---|------------|--------------|
|   | 5-862 MHz  | 950-2300 MHz |
| Atenuación de inserción en cada salida (dB) | $\leq 4,0$ | $\leq 4,0$   |

#### BAT-1 para 2 salidas (TV y SAT)

|  |           |              |
|--|-----------|--------------|
| Banda de frecuencias (MHz)                 | 5-862 TV  | 950-2300 SAT |
| Desacoplo TV-SAT (dB)                      | $\geq 25$ |              |
|  | 5-862 MHz | 950-2300 MHz |
| Atenuación de conexión en cada salida (dB) | $\leq 1$  | $\leq 2$     |

Los cables coaxiales empleados para realizar la instalación deberán reunir 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 de color negro para instalaciones exteriores.
- Impedancia característica media:  $75 \pm 3$  Ohm
- Pérdidas de retorno según la atenuación del cable (á) a 800 MHz:

| Tipo de cable               | 5 – 30 MHz | 30 – 470 MHz | 470 – 862 MHz | 862 – 2150 MHz |
|-----------------------------|------------|--------------|---------------|----------------|
| $\alpha \leq 18$ dB / 100 m | 23 dB      | 23 dB        | 20 dB         | 18 dB          |
| $\alpha > 18$ dB / 100 m    | 20 dB      | 20 dB        | 18 dB         | 16 dB          |

Se presumirán conformes a estas especificaciones aquellos cables que acrediten el cumplimiento de las normas UNE-EN 50117-5 (para instalaciones interiores), y UNE-EN 50117-6 (para instalaciones exteriores).



### 3.1.B.- Telefonía disponible al público

#### 3.1.B.a.- Características de los cables

Estarán formados por pares trenzados con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,5 mm de diámetro, aislado con una capa continua de plástico coloreada según código de colores.

#### Cables multipares

En nuestro caso existe cable multipar de 50 pares en el diseño de la red del edificio que nos ocupa.

#### Cables de acometida

En la red de dispersión y en la red interior de usuario se utilizará cable de dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de plástico de características ignífugas.

En el cable de acometida de dos pares, los conductores retorcidos helicoidalmente tendrán un paso máximo de 45 mm.

Las capacidades y diámetros exteriores de los cables utilizados en estas ICT se destacan en la tabla siguiente:

| Nº de pares | Diámetro máximo (mm) |
|-------------|----------------------|
| 2           | 5                    |
| 50          | 22                   |

Las características eléctricas de los cables serán las siguientes:

- La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20°C no será mayor de 98 Ohm/km.
- La rigidez dieléctrica entre conductores no será inferior a 500 Vcc ni 350 Vef ca.
- La rigidez dieléctrica entre núcleo y pantalla no será inferior a 1500 Vcc ni 1000 Vef ca.
- La resistencia de aislamiento no será inferior a 1000 MOhm/km.
- La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 100 nF/km en cables de PVC, y de 58nF/km en cables de polietileno.

#### 3.1.B.b.- Características de las regletas

Las regletas de conexión estarán constituidas por un bloque de material aislante provisto de un número variable de terminales. Cada uno de estos terminales tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permita el conexionado de los cables de acometida o de los puentes.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, realizándose la conexión mediante herramienta especial en el Punto de Interconexión o sin ella en los Puntos de Distribución.

En el Punto de Interconexión la capacidad de cada regleta será de 10 pares, y estará preparada para ser acoplada sobre soportes metálicos en “U”. Los contactos admitirán conductores ligeramente mayores de 0,5 mm de diámetro, y cubiertas de aislante que no sobrepasen los 1,4 mm de diámetro.



En los Puntos de Distribución las regletas serán de 5 pares, y estará preparada para ser acoplada sobre soportes metálicos en “U”. Los contactos admitirán conductores ligeramente de 0,5 mm de diámetro, y cubiertas de aislante que no sobrepasen los 3 mm de diámetro. Las regletas de interconexión y de distribución estarán dotadas de la posibilidad de medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones, es decir, serán regletas del tipo corte y prueba.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos deberá ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la Norma UNE 2050-2-11, equivalente a la Norma CEI 68-2-11.

La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23°C, 50% H.R.), deberá ser superior a  $10^6$  MOhm.

La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10 mOhm.

La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de 1000 Vef ca  $\pm$  10% y 1500 Vcc  $\pm$  10%.

### **3.1.C.- Infraestructuras**

#### **3.1.C.a.- Características de las arquetas**

Las dimensiones y forma detallada de la arqueta de entrada, única existente para ambas ICT, han sido tratadas ampliamente en el correspondiente apartado de la Memoria de este proyecto.

La arqueta de entrada deberá soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. La tapa tendrá una resistencia mínima de 5 kN. Deberá tener un grado de protección IP55 según EN 60529. La arqueta de entrada, además, dispondrán 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.

La arqueta se situará en la acera colindante al edificio, o en espacio por donde en ningún caso discurra tráfico rodado, y estará realizada de hormigón en masa H-150 vibrado, enfoscada y bruñida interiormente, con fondo compuesto por dos capas alternativas de picón y arena con el fin de reducir al máximo las condensaciones, según normas NUECSA 7-2A.

La tapa va sobre los cercos y para evitar su desplazamiento horizontal lleva soldado cuatro redondos que encajan en las esquinas del cerco. Por lo dicho y dado que la tapa debe quedar enrasada con el pavimento, el nivel superior del cerco, y por lo tanto la arqueta, irá más abajo que el pavimento, en un nivel igual al espesor de la tapa.

#### **3.1.C.b.- Características de la canalización externa**

Las características de la canalización externa han sido tratadas ampliamente en el correspondiente apartado de la Memoria de este proyecto.

Todas las canalizaciones de la ICT serán realizadas con tubos que responderán a las siguientes características:





Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación  
30/06/2010, 1022321-01

**VISADO**

Serán de material plástico no propagador de la llama, salvo en la canalización de enlace y principal serán de pared interior lisa.

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

La canalización externa irá enterrada, mientras que el resto de las canalizaciones serán de montaje superficial o empotradas, tal y como se especifica en los apartados correspondientes de la Memoria de este proyecto. Las características mínimas principales de los tubos con los que están realizadas dichas canalizaciones son las siguientes:

#### TIPO DE TUBO

| Característica                                       | Montaje superficial                  | Montaje empotrado   | Montaje enterrado                    |
|--|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| <b>Resistencia a la compresión</b>                   | $\geq 1250 \text{ N}$                | $\geq 320 \text{ N}$  | $\geq 450 \text{ N}$                 |
| <b>Resistencia al impacto</b>                        | $\geq 2 \text{ Joules}$              | $\geq 1 \text{ Joules para } R = 320 \text{ N}$<br>$\geq 2 \text{ Joules para } R \geq 320 \text{ N}$ | $\geq 15 \text{ Joules}$             |
| <b>Temperatura de instalación y servicio</b>         | $-5 \leq T \leq 60^\circ \text{ C}$  | $-5 \leq T \leq 60^\circ \text{ C}$   | $-5 \leq T \leq 60^\circ \text{ C}$  |
| <b>Resistencia a la corrosión de tubos metálicos</b> | Protección interior y exterior media | Protección interior y exterior media  | Protección interior y exterior media |
| <b>Continuidad eléctrica</b>                         | Aislante                             | Aislante  | Aislante                             |
| <b>Resistencia a la propagación de la llama</b>      | No propagador                        | No propagador   | No propagador                        |

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan la norma UNE EN50086.

#### **3.1.C.c.- Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos**

En el apartado correspondiente de la Memoria de este proyecto se ha detallado el equipamiento con que deben ser dotados los RITI y los RITS. No obstante, y debido a la importancia del equipamiento y características constructivas de los mismos, se detallan aquí nuevamente algunas de sus características más importantes.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canales horizontales para el tendido de los cables oportunos. La escalerilla o canal se dispondrá en todo el perímetro interior a 300 mm del techo.

Los RIT tendrán una puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos

estará controlado, facilitándose el acceso sólo a los distintos operadores para trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

Las dimensiones de los RITS y los RITI están indicadas en los planos 4, 6.

### Características constructivas.

- Solado: pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.
- Paredes y techo con capacidad portante suficiente.

### Sistema de toma de tierra

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

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará esencialmente de 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 del inmueble en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm<sup>2</sup> de sección.

Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local. Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

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 (RITI) que aloja el Punto de Interconexión y nunca a más de 2 m de distancia.

El inmueble cuenta con una red de interconexión común, o general de equipotencialidad, del tipo mallado, unida a la puesta a tierra del propio inmueble. Esa red estará también unida a las estructuras, elementos de refuerzo y demás componentes metálicos del inmueble.

### Ubicación de los recintos

Los recintos están situados en zona comunitaria. El RITI, se encuentran en planta BAJA; al no estar el RITI a nivel inferior de la rasante no se le dotará de sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas.

El RITS está en la planta AZOTEA/CUBIERTA. Se ha evitado que pudiera haber un centro de transformación de energía próximo, caseta de maquinaria de ascensores o maquinaria de aire acondicionado, distanciándolos de éstos un mínimo de dos metros.

Se ha evitado, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües y, en todo caso, se garantizará su protección frente a la humedad.





Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

## Ventilación

El RITS y el RITI dispondrán de un sistema de ventilación natural mediante rejilla en la puerta que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces a la hora.

## Instalaciones eléctricas de los recintos

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

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

- Interruptor magnetotérmico de corte general: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA.
- Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal 25 A, Intensidad de defecto 30 mA de tipo selectivo, resistencia de cortocircuito 6 kA.
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA.
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA.

En cada recinto superior, se dispondrá además de:

- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA.

Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a las puertas 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 + IK05. Dispondrán de un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra. En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de  $2 \times 2,5 + T \text{ mm}^2$  de sección. En cada RITS se dispondrá, además, de las bases de enchufe necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

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



## Alumbrado

En el RITI y en el RITS, se habilitarán los medios necesarios para que exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

## Identificación

Para la identificación de la instalación, tanto en el RITS como en el RITI, existirá una placa de dimensiones mínimas 200 mm de ancho por 200 mm de alto, resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1,2 y 1,8 metros de altura, donde aparecerá el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones a este proyecto técnico de instalación.

## Compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones.

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 la Directiva sobre compatibilidad electromagnética 89/336/CEE. Para el cumplimiento de esta Directiva podrá utilizarse como referencia la norma ETS 300 386 del ETSI. El valor máximo aceptable de emisión de campo eléctrico del equipamiento o sistema para un ambiente de clase 2 se fija en 40 dB $\mu$ V/m dentro de la banda de 30 MHz -230 MHz y en 47 dB $\mu$ V/m en la de 230 MHz -1000 MHz, medidos a 10 m de distancia. Estos límites serán de aplicación en los recintos aún cuando sólo dispongan en su interior de elementos pasivos.

### 3.1.C.d.- Características de los registros secundarios y de terminación de red

Las dimensiones, ubicación e instalación de todos los registros de la red del edificio se han tratado ampliamente en los correspondientes apartados de la Memoria de este proyecto. Se describen a continuación otras características de los mismos.

#### Registro de enlace (Punto de Entrada General)

No existe en nuestro caso, pero si se instalara será conforme a las especificaciones de la norma UNE 20451 o UNE EN 50629. Su grado de protección, puesto que está en el interior del edificio, será:

|              |          |   |
|--------------|----------|---|
| UNE EN 60529 | 1ª cifra | 3 |
|              | 2ª cifra | X |
| UNE EN 50102 | IK       | 7 |

#### Registro principal (Punto de Interconexión para TB y RDSI en su caso)

Para TB (y RDSI en su caso) será una caja conforme a las especificaciones de la norma UNE 20451 o UNE EN 50298. Su grado de protección, puesto que está en el interior del edificio, será:

|              |          |   |
|--------------|----------|---|
| UNE EN 50629 | 1ª cifra | 3 |
|              | 2ª cifra | X |
| UNE EN 50102 | IK       | 7 |



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

1006/2010 1022321-01

**VISADO**

## Registros secundarios

Los registros secundarios de planta se podrán realizar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta (descansillos) un hueco de 150 mm de profundidad a una distancia de unos 300 mm del techo en su parte más alta. Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y, en la del fondo, se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes. Deberán quedar perfectamente cerrados asegurando un grado de protección IP-3X, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE 50102, con tapa o puerta de plástico con chapa de metal que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.

Otra posibilidad para los registros secundarios de planta, que será la que deberá adoptarse para los registros secundarios del tramo horizontal de la canalización principal, es empotrando en el muro o montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP-3X, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE 50102.

Los registros secundarios de planta, además, deberán disponer de espacios delimitados para cada uno de los servicios.

En todos los casos las cajas cumplirán con la norma EN 50298 de envolventes.

## Registros de paso, terminación de red y toma.

Si se materializan mediante cajas, se consideran como conformes los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con la UNE 20451. Para el caso de los registros de paso también se considerarán conformes las que cumplan con la UNE EN 50298.

Deberán tener un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

### 3.1.D.- Cuadros de medidas

#### 3.1.D.a.- Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrenal, incluyendo el margen del espectro radioeléctrico entre 950 y 2150 MHz.

Las señales distribuidas a cada toma de usuario deberán reunir las siguientes características:

#### BANDA DE FRECUENCIA

| PARÁMETRO   | UNIDAD     | 15 – 862 MHz  | 950 – 2150 MHz   |
|---|------------|---|--|
| <b>Nivel de señal</b>   |            |   |  |
| Nivel AM-TV   | dB $\mu$ V | 57 – 80   |  |
| Nivel 64QAM-TV  | dB $\mu$ V | 45 – 70   |  |
| Nivel FM-TV   | dB $\mu$ V | 47 – 77   |  |
| Nivel QPSK-TV   | dB $\mu$ V | 47 – 77   |  |
| Nivel FM radio  | dB $\mu$ V | 40 – 70   |  |
| Nivel DAB radio   | dB $\mu$ V | 30 – 70   |  |
| Nivel COFDM-TV  | dB $\mu$ V | 45 – 70   |  |
| <b>Respuesta<br/>amplitud/frecuencia en<br/>canal para las señales:</b> |            |   |  |
| FM-radio, AM-TV, 64QAM-TV   | dB         | $\pm 3$ dB en toda la banda;<br>$\pm 0,5$ dB en un ancho de<br>banda de 1 MHz |  |
| FM-TV, QPSK-TV  | dB         |   | $\pm 4$ dB en toda la banda;<br>$\pm 1,5$ dB en un ancho de<br>banda de 1MHz |



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

|   |    |   |           |
|---|----|---|-----------|
| COFDM-DAB, COFDM-TV   | dB | $\pm 3$ dB en toda la banda                       |           |
| <b>Respuesta<br/>amplitud/frecuencia en<br/>banda de la red</b>     | dB | 16  | 20        |
| <b>Relación Portadora/Ruido<br/>aleatorio</b>                       |    |   |           |
| C/N FM-TV   | dB | $\geq 15$   |           |
| C/N FM-radio  | dB | $\geq 38$   |           |
| C/N AM-TV   | dB | $\geq 43$   |           |
| C/N QPSK-TV   | dB | $\geq 11$   |           |
| C/N 64QAM-TV  | dB | $\geq 28$   |           |
| C/N COFDM-DAB   | dB | $\geq 18$   |           |
| C/N COFDM-TV  | dB | $\geq 25$   |           |
| <b>Desacoplo entre tomas de<br/>distintos usuarios</b>              | dB | 47 – 300 MHz $\geq 38$<br>300 – 862 MHz $\geq 30$ | $\geq 20$ |
| <b>Relación<br/>portadora/interferencias a<br/>frecuencia única</b> |    |   |           |
| AM-TV   | dB | $\geq 54$   |           |
| FM-TV   | dB | $\geq 27$   |           |
| 64QAM-TV  | dB | $\geq 35$   |           |
| QPSK-TV   | dB | $\geq 18$   |           |
| COFDM-TV  | dB | $\geq 10$   |           |
| <b>Relación de intermodulación</b>                                  |    |   |           |
| AM-TV   | dB | $\geq 54$   |           |
| FM-TV   | dB | $\geq 27$   |           |
| 64QAM-TV  | dB | $\geq 35$   |           |
| QPSK-TV   | dB | $\geq 18$   |           |
| COFDM-TV  | dB | $\geq 30$   |           |
| <b>BER QAM</b>  |    | Mejor que $9 \times 10^{-5}$                      |           |
| <b>BER QPSK</b>   |    | Mejor que $9 \times 10^{-5}$                      |           |
| <b>BER COFDM-TV</b>   |    | Mejor que $9 \times 10^{-5}$                      |           |

### 3.1.D.b.- Cuadro de medidas de la red de telefonía disponible al público

En toda la red de telefonía interior del edificio, desde el Punto de Interconexión hasta las tomas de usuario, se comprobará la continuidad de cada par, la correspondencia con cada vivienda o local de los pares asignados y el adecuado marcado de los mismos, de tal forma que puedan ser identificados sin dificultad en las distintas regletas de conexión situadas, tanto en el Punto de Interconexión como en los puntos de distribución de planta.

#### Medidas de compatibilidad electromagnética.

En punta de cada par de salida del punto de interconexión no deberán aparecer, con el bucle cerrado en un BAT:

- Niveles de "Ruido sofométrico" superiores a 58 dB negativos, referidos a 1 mV sobre 600 Ohm.
- Tensiones superiores a 50 V (50 Hz) entre cualquiera de los hilos (a, b) y tierra. Se refiere a situaciones fortuitas o de avería que pudieran aparecer al originarse contactos indirectos con la red eléctrica coexistente.





## Medidas en la red de telefonía de usuario

### - Con terminales conectados:

Los requisitos siguientes se aplicarán en la entrada de la red interior de usuario, desconectada ésta del PAU y cuando todos los equipos terminales conectados a ella están en la condición de reposo:

*Corriente continua:* la corriente continua medida con 48 Vcc entre los dos conductores de la red interior de usuario, no deberá exceder de 1 mA.

*Capacidad de entrada:* el valor de la componente reactiva de la impedancia compleja, vista entre los dos conductores de la red interior de usuario deberá ser, en valor absoluto, menor al equivalente a un condensador sin pérdidas de valor 3,5  $\mu$ F.

Esta última medida se hará aplicando entre los dos conductores de la red interior de usuario, a través de una resistencia en serie de 200 Ohm, una señal sinusoidal con tensión eficaz en corriente alterna en circuito abierto de 75V y 25 Hz de frecuencia, superpuesta de manera simultánea a una tensión de corriente continua de 48V.

A efectos indicativos, los dos requisitos anteriores se cumplen, en la práctica, si el número de terminales, simultáneamente conectados, no es superior a tres, como es el caso de esta ICT.

### - Con terminales desconectados:

Los siguientes requisitos se aplicarán en la entrada de la red telefónica de usuario, desde el registro principal sin ningún equipo terminal conectado a aquella.

*Resistencia óhmica:* la resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una Base de Acceso Terminal, no debe ser mayor de 50 Ohm. Esta condición debe cumplirse efectuando el cortocircuito sucesivamente en todas las Bases de Acceso Terminal equipadas en la red interior de usuario.

A efectos indicativos, el requisito anterior se cumple, en la práctica, si la longitud total del cable telefónico de usuario, desde el registro principal, hasta cada una de las Bases de Acceso Terminal, no es superior a 250 m, como es el caso de las redes de usuario interiores en esta ICT.

*Resistencia de aislamiento:* la resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal o entre cualquiera de estos y tierra, no debe ser menor de 100 MOhm.

## 3.1.E.- Utilización de elementos no comunes del edificio

No se prevé en esta la instalación de estas ICT la utilización de elementos no comunes del inmueble, salvo la arqueta de entrada que se ubicará en una de las aceras colindantes al edificio, y la canalización externa que quedará enterrada por debajo de la citada acera hasta el punto de entrada general del edificio, ambas dos pues, en zona de dominio público.

### 3.1.E.a.- Descripción de los elementos y de su uso

No se prevé en esta la instalación de estas ICT la utilización de elementos no comunes del inmueble.

La arqueta de entrada que se ubicará en una de las aceras colindantes al edificio, y la canalización externa que quedará enterrada por debajo de la citada acera hasta la entrada general del edificio, en la zona de dominio público, se utilizarán para establecer la conexión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores, y la infraestructura común de telecomunicación del inmueble.



### **3.1.E.b.- Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos**

Al no estar prevista en la instalación de esta ICT la utilización de elementos no comunes del inmueble, no existirán servidumbres de paso que deban preverse, a ninguna zona del mismo.

## **3.2.- CONDICIONES GENERALES**

Se describe a continuación la normativa de obligado cumplimiento, aplicable a la instalación de estas ICT.

### **3.2.A.- Reglamento de ICT y Normas Anexas**

Ley 32/2003, de 3 de Noviembre (B.O.E 04-11-2003), General de Telecomunicaciones.

Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero (B.O.E 28-02-1998), sobre Infraestructuras Comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril (B.O.E 14-05-2003), por el que se aprueba el Reglamento regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

Orden CTE/1296/2003 de 14 de Mayo (B.O.E 27-05-2003) 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 los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por el Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre (B.O.E 06-11-1999), de Ordenación de la Edificación.

Ley 37/1995, de 12 de diciembre, Telecomunicaciones por Satélite.

Real Decreto 136/1997, de 31 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de prestación del Servicio de Telecomunicaciones por Satélite.

Ley 42/1995, de 22 de diciembre, Telecomunicaciones por Cable.

Real Decreto 2066/1996 de 13 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Telecomunicaciones por Cable.

Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Orden Ministerial de 20 de Septiembre de 1.973 por la que se aprueba las normas NTE sobre antenas colectivas.

Real Decreto 842/2002 de 02-08-2002. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión – BOE 224 de 18-SEPTIEMBRE de 2002.



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación  
30/06/2010 10:22:32-01

**VISADO**

Directiva 73/23/CEE, de 19 de febrero, referente a la aproximación de legislación de los estados miembros relativas al material eléctrico destinado a ser empleado en determinados límites de tensión, incorporada al derecho español mediante el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, desarrollado por la Orden Ministerial de 6 de Junio de 1989. Deberá tenerse en cuenta, asimismo, el Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, que modifica el Real Decreto 7/1988 anteriormente citado y que incorpora a la legislación española la parte de la Directiva 93/68/CEE, de 22 de Julio, en la parte que se refiere a la modificación de la Directiva 73/23/CEE.

Orden ICT 1077/2006 de 6 de Abril de 2.006.

### **3.2.B.- Reglamento de Prevención de Riesgos Laborales**

Directiva 92/67 CEE de 24 de julio (DO: 26/8/92): Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en las obras de construcción.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (B.O.E 25/10/97) sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Ley 31/1995 de 8 de noviembre (B.O.E 10/11/95). Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las siguientes Disposiciones para su Desarrollo:

- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero (B.O.E 31/01/97). Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril (B.O.E 23/04/97). Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud laboral.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril (B.O.E 23/04/97). Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril (B.O.E 23/04/97). Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 685/1997 de 12 de mayo (B.O.E 24/05/97). Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo (B.O.E 12/08/97). Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Orden Ministerial de 20 de mayo de 1952 (B.O.E 15/06/52). Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria y la Construcción. Y sus Modificaciones:
- Orden de 10 de diciembre de 1953 (B.O.E 22/12/53).
- Orden de 23 de septiembre de 1966 (B.O.E 01/10/66).
- Orden de 20 de enero de 1956

Real Decreto 842/2002 de 2 agosto publicado en BOE 224 de 18/09/2002. Reglamento electrotécnico para baja tensión.



Orden Ministerial de 28-11-68. Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.

Real Decreto 1316/89. Sobre el ruido.

### **3.2.C.- Normativas sobre protección a campos electromagnéticos**

Directiva 89/336/CEE, de 3 de mayo, sobre la aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a la compatibilidad electromagnética, modificada por las Directivas 98/13/CEE, de 12 de febrero; 92/31/CEE, de 28 de abril y por la Directiva 93/68/CEE, de 22 de Julio, incorporadas al derecho español mediante el Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, por el que se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones, modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre y, mediante la Orden Ministerial de 26 de marzo de 1996 relativa a la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicación, regulados en el Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre.

Para el cumplimiento de las disposiciones anteriores, podrán utilizarse como referencia las normas UNE-EN 50083-1, UNE-EN 50083-2 y UNE-EN 50083-8 de CENELEC.

### **3.2.D.- Secreto de las Comunicaciones**

Ley 32/2003 de 3 de Noviembre, General de Telecomunicaciones (B.O.E 04-11-2003). Secreto de las Telecomunicaciones, artículos 3e) y 33.

Ley Orgánica 18/1994, de 23 de diciembre, por la que se modifica el Código Penal en lo referente al Secreto de las Comunicaciones.

Así mismo para proporcionar una perfecta garantía del secreto de las telecomunicaciones, es de obligado cumplimiento el cerrar los recintos de Instalaciones de Telecomunicación, tanto el RITI como el RITS, con cerradura cuya llave estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario del inmueble.

Los registros principales de los distintos operadores estarán dotados con los mecanismos adecuados de seguridad que eviten manipulaciones no autorizadas de los mismos. Los registros secundarios deben estar dotados también del correspondiente sistema de cierre y, en los casos en los que se aloje algún elemento de conexión, dispondrá de llave que deberá estar en posesión de la propiedad del inmueble.

De la misma forma la Arqueta de entrada debe estar provista de tapas con cierre de seguridad.

Vecindario a 26 de Junio de 2010

Virgilio Rodríguez Pérez  
Ingeniero Técnico de Telecomunicación  
(Especialidad en Imagen y Sonido)  
Colegiado Nº 4.369



Impresión de la hoja 97 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original estará depositado en los archivos del COITT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

# PRECIOS DESCOMPUESTOS

## PRECIOS DESCOMPUESTOS



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación  
30/06/2010 10:23:21-01

**VISADO**

| Código | Descripción | Unidades | Precio Ud.<br>Euros | Precio Ud.<br>Euros |
|--------|-------------|----------|---------------------|---------------------|
|--------|-------------|----------|---------------------|---------------------|

## CAPITULO I: RADIO Y TELEVISIÓN TERRESTRE Y SATELITE:

## RTV.001

**Conjunto de captación de señales de TV terrenal y FM, TELEVES o similar, constituido por antena FM-UHF, para todos los canales terrestres, mástil y cable de sujeción de antena, juego de vientos, cableado con cable coaxial interperie para conexión de elementos captadores con equipos de amplificación en RITS, totalmente instalado y conexionado, según indicaciones del fabricante, incluso ayuda de albañilería, probado y funcionando.**

|  |    |        |       |
|--|----|--------|-------|
| Ud. Antena Omnidireccional de FM, ref.1201, dotadas de adaptador de impedancia y soporte de sujeción al mástil | 1  | 15,55  | 15,55 |
| Ud. Antena Yagui de UHF banda ancha y TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE ref.1095, idem anterior                     | 1  | 36,1   | 36,10 |
| Ud. Mástil de 3m y 45 mm, ref. 3010 con tratamiento especial anticorrosión                                     | 1  | 24,64  | 24,64 |
| Ud. Placa brida de viento de 45 mm, ref.2003   | 1  | 1,2    | 1,20  |
| Ud. Cable de acero de 3 mm para juego de vientos ref. 2045   | 30 | 0,37   | 11,10 |
| Ud. Tensores para juego de vientos de 3/8, ref. 2136   | 3  | 2,69   | 8,07  |
| Ud. Argollas de viento para empotrar pared ref. 3058   | 3  | 8,17   | 24,51 |
| Ud. Cable coaxial cubierta negro tipo T- 100 Plus, ref. 2155   | 20 | 0,6    | 12,00 |
| Ud. Pequeño material de albañilería  | 1  | 6,61   | 6,61  |
| H. Oficial de primera  | 4  | 13,02  | 52,08 |
| H. Oficial de segunda  | 4  | 12,78  | 51,12 |
| H. Cuadrilla de albañilería (Oficial de primera + peón)  | 1  | 25,52  | 25,52 |
| 3% Medios auxiliares   | S/ | 147,25 | 4,42  |

**Total descompuesto:**

**272,92**



**PRECIOS DESCOMPUESTOS**



**RTV.101**

**Equipo de cabecera para amplificación de señales de TV terrenal y satélite analógica y digital y FM, TELEVES o similar, constituido por amplificadores monocanales para FM-UHF-FI-TDT, fuente de alimentación conmutada 1200 mA, 24V, incluso cofre y soporte, puente de interconexión, conectores F, totalmente instalado y conexionado en el interior del RITS, según indicación del fabricante ecualizado, ajustado los niveles de salida, probado y funcionando.**

|  |     |        |               |
|--|-----|--------|---------------|
| Ud Amplificador FM, tipo T-03, ref 5082  | 1   | 32     | 32,00         |
| Ud. Amplificador UHF tipo T-03, canales 30, 33, 36, 53, 56, 59 y 63, ref. 5094 | 7   | 33,25  | 232,75        |
| Ud Amplificador FI, tipo T-03, ref 5080  | 1   | 37,15  | 37,15         |
| Ud Amplificador TDT, tipo T-03, ref 5086                                       | 1   | 36,1   | 36,10         |
| Ud Amplificador TDT, tipo T-03, ref 5086                                       | 3   | 36,1   | 108,30        |
| Ud. Fuente alimentación 24V, 1200 mA, ref. 5498                                | 1   | 28,55  | 28,55         |
| Ud. Soporte para 12 módulos más alimentación ref. 5239                         | 1   | 6,99   | 6,99          |
| Ud. Cofre para 12 módulos más alimentación , ref. 5072                         | 1   | 18,1   | 18,10         |
| Ud. Puente conexión módulos, ref 5074  | 16  | 0,15   | 2,40          |
| Ud. Cargas adaptadoras 75 ohmios, ref 4061                                     | 3   | 0,22   | 0,66          |
| Ud. Pequeño material (tornillos, tuercas, grapas, etc)                         | 1   | 0,55   | 0,55          |
| H. Oficial de primera  | 3,5 | 13,02  | 45,57         |
| H. Oficial de segunda  | 3   | 12,78  | 38,34         |
| 3% Medios auxiliares   | S/  | 254,96 | <u>7,65</u>   |
| <b>Total descompuesto:</b>   |     |        | <b>595,11</b> |

**RTV. 151**

**Armario modular en poliestireno antichoque, para guardar equipos de RTV terrenal, con grado de protección IP405, con puerta y cerradura de seguridad, totalmente instalado en el RITS, incluso ayuda de albañilería**

|   |     |       |              |
|---|-----|-------|--------------|
| Ud. Armario HIMEL o similar                   | 1   | 31,15 | 31,15        |
| Ud pequeño material para fijación en registro | 1   | 1,65  | 1,65         |
| H. Oficial de segunda                         | 0,8 | 12,78 | 10,22        |
| 3% Medios auxiliares                          | s/  | 45,58 | <u>1,37</u>  |
| <b>Total descompuesto:</b>                    |     |       | <b>44,39</b> |

**PRECIOS DESCOMPUESTOS**



**RTV. 202 Repartidor de dos salidas, para señal transparente, 5-2400 MHz, marca TELEVES o similar ref. 5435 fijado en fondo de registro, incluso conectores, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando.**

|  |     |       |              |
|--|-----|-------|--------------|
| Ud. Repartidor 2S, ref. 5435                   | 1   | 5,8   | 5,80         |
| Ud. Pequeño material para fijación en registro | 1   | 0,57  | 0,57         |
| H. Oficial de primera                          | 0,3 | 13,02 | 3,91         |
| H. Oficial de segunda                          | 0,2 | 12,78 | 2,56         |
| 3% Medios auxiliares                           | S/  | 32,17 | <u>0,97</u>  |
| <b>Total descompuesto:</b>                     |     |       | <b>13,80</b> |

**RTV. 204 Repartidor de cuatro salidas, para señal transparente, 5-2400 MHz, marca TELEVES o similar ref. 5437 fijado en fondo de registro, incluso conectores, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando.**

|  |     |       |              |
|--|-----|-------|--------------|
| Ud. Repartidor 4S, ref. 5437                   | 1   | 5,8   | 5,80         |
| Ud. Pequeño material para fijación en registro | 1   | 0,57  | 0,57         |
| H. Oficial de primera                          | 0,3 | 13,02 | 3,91         |
| H. Oficial de segunda                          | 0,2 | 12,78 | 2,56         |
| 3% Medios auxiliares                           | S/  | 32,17 | <u>0,97</u>  |
| <b>Total descompuesto:</b>                     |     |       | <b>13,80</b> |

**RTV. 242 Derivador de paso, tipo A, de cuatro salidas, para señal transparente, 5-2400 MHz, marca TELEVES o similar ref. 5445 fijado en fondo de registro, incluso conectores, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando.**

|  |     |       |      |
|--|-----|-------|------|
| Ud. Derivador 4S, ref. 5445                    | 1   | 5,8   | 5,80 |
| Ud. Pequeño material para fijación en registro | 1   | 0,57  | 0,57 |
| H. Oficial de primera                          | 0,3 | 13,02 | 3,91 |

**PRECIOS DESCOMPUESTOS**



H. Oficial de segunda

0,2 12,78 2,56

3% Medios auxiliares

S/ 32,80 15,80

**Total descompuesto:**

**15,80**

**RTV. 272 Derivador final, tipo A, de 6 salidas, para señal transparente, 5-2400 MHz, marca TELEVES o similar ref. 5136, fijado en fondo de registro, incluso conectores, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando.**

Ud. Derivador 6S, ref. 5136

1 8,2 8,20

Ud. Pequeño material para fijación en registro

1 0,57 0,57

H. Oficial de primera

0,3 13,02 3,91

H. Oficial de segunda

0,2 12,78 2,56

3% Medios auxiliares

S/ 34,57 1,04

**Total descompuesto:**

**16,27**

**RTV. 273 Derivador final, tipo B, de 6 salidas, para señal transparente, 5-2400 MHz, marca TELEVES o similar ref. 5137, fijado en fondo de registro, incluso conectores, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando.**

Ud. Derivador 6S, ref. 5137

1 8,2 8,20

Ud. Pequeño material para fijación en registro

1 0,57 0,57

H. Oficial de primera

0,3 13,02 3,91

H. Oficial de segunda

0,2 12,78 2,56

3% Medios auxiliares

S/ 34,57 1,04

**Total descompuesto:**

**16,27**

**RTV. 300 Punto de acceso de usuario (PAU) para los servicio de Radio y Televisión, tanto terrenal como satélite, una entrada y dos salidas, marca TELEVES o similar, ref. 54 , fijado en el RTR de cada vivienda, incluso conectores, cargas, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando**

**PRECIOS DESCOMPUESTOS**



|  |      |       |             |
|--|------|-------|-------------|
| Ud. PAU televisión ref. 54                     | 1    | 5,15  | 5,15        |
| Ud. Pequeño material para fijación en registro | 1    | 0,57  | 0,57        |
| H. Oficial de primera                          | 0,05 | 13,02 | 0,65        |
| H. Oficial de segunda                          | 0,05 | 12,78 | 0,64        |
| 3% Medios auxiliares                           | S/   | 31,52 | 0,95        |
| <b>Total descompuesto:</b>                     |      |       | <b>7,96</b> |

**RTV. 301 Punto de acceso de usuario (PAU) para los servicio de Radio y Televisión, tanto terrenal como satélite, una entrada y tres salidas, marca TELEVES o similar, ref. 5439, fijado en el RTR de cada vivienda, incluso conectores, cargas, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando**

|  |      |       |             |
|--|------|-------|-------------|
| Ud. PAU televisión ref. 5439                   | 1    | 5,15  | 5,15        |
| Ud. Pequeño material para fijación en registro | 1    | 0,57  | 0,57        |
| H. Oficial de primera                          | 0,05 | 13,02 | 0,65        |
| H. Oficial de segunda                          | 0,05 | 12,78 | 0,64        |
| 3% Medios auxiliares                           | S/   | 31,52 | 0,95        |
| <b>Total descompuesto:</b>                     |      |       | <b>7,96</b> |

**RTV. 302 Punto de acceso de usuario (PAU) para los servicio de Radio y Televisión, tanto terrenal como satélite, una entrada y cuatro salidas, marca TELEVES o similar, ref. 5449, fijado en el RTR de cada vivienda, incluso conectores, cargas, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando**

|  |      |       |             |
|--|------|-------|-------------|
| Ud. PAU televisión ref. 5449                   | 1    | 5,95  | 5,95        |
| Ud. Pequeño material para fijación en registro | 1    | 0,57  | 0,57        |
| H. Oficial de primera                          | 0,05 | 13,02 | 0,65        |
| H. Oficial de segunda                          | 0,05 | 12,78 | 0,64        |
| 3% Medios auxiliares                           | S/   | 32,32 | 0,97        |
| <b>Total descompuesto:</b>                     |      |       | <b>8,78</b> |

## PRECIOS DESCOMPUESTOS



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

Impresión de la hoja 103 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original estará depositado en los archivos del COITT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

**RTV. 321 Toma inductiva blindada separadora, para señal transparente, 5-2400 MHz, 5426 TELEVES o similar compuesta por caja, mecanismo y tapa, incluso recibida de caja, pequeño material, etc., totalmente instalada y conexasionada según indicaciones del fabricante, probado y funcionando, incluso ayuda de albañilería.**

|   |      |       |             |
|---|------|-------|-------------|
| Ud. Base toma derivación única, ref. 5426               | 1    | 2,95  | 2,95        |
| Ud. Carátula  | 1    | 0,32  | 0,32        |
| Ud. Caja empotrar universal                             | 1    | 0,15  | 0,15        |
| Ud. Pequeño material de albañilería                     | 1    | 0,19  | 0,19        |
| H. Oficial de primera                                   | 0,1  | 13,02 | 1,30        |
| H. Oficial de segunda                                   | 0,1  | 12,78 | 1,28        |
| H. Cuadrilla de albañilería (Oficial de primera + peón) | 0,05 | 25,52 | 1,28        |
| 3% Medios auxiliares                                    | S/   | 54,93 | 1,65        |
| <b>Total descompuesto:</b>                              |      |       | <b>9,11</b> |

**RTV. 402 Cable coaxial blanco para señal transparente, 5-2400 MHz de baja atenuación, 17 dB/100mm a 860 MHz,  $\varnothing$  exterior 6.6 mm. Impedancia 75 ohmios, cobertura de apantallamiento 100%, TELEVES o similar, TIPO T100 plus blanco, ref. 2141, totalmente instalado y conexasionado, según indicaciones del fabricante**

|                                     |      |       |             |
|-------------------------------------|------|-------|-------------|
| Ml. Cable coaxial blanco, ref. 2141 | 1    | 0,04  | 0,04        |
| H. Oficial de primera               | 0,02 | 13,02 | 0,26        |
| H. Oficial de segunda               | 0,02 | 12,78 | 0,26        |
| 3% Medios auxiliares                | S/   | 25,84 | 0,78        |
| <b>Total descompuesto:</b>          |      |       | <b>1,33</b> |

**RTV. 403 Cable coaxial negro para señal transparente, 5-2400 MHz de baja atenuación, 17 dB/100mm a 860 MHz,  $\varnothing$  exterior 6.6 mm. Impedancia 75 ohmio, cobertura de apantallamiento 100%, TELEVES o similar, TIPO T100 plus negro, ref. 2155, totalmente instalado y conexasionado, según indicaciones del fabricante**

**PRECIOS DESCOMPUESTOS**

ML. Cable coaxial negro, ref. 2155

1

0,04

0,04

H. Oficial de primera

0,02

13,00

0,26

H. Oficial de segunda

0,02

12,78

0,26

3% Medios auxiliares

S/

25,84

0,78

**Total descompuesto:**

**1,33**





PRECIOS DESCOMPUESTOS



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación  
30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

| Código | Descripción | Unidades | Precio Unitario | Precio Total |
|--------|-------------|----------|-----------------|--------------|
|--------|-------------|----------|-----------------|--------------|

**CAPITULO II: TELEFONIA BASICA Y RDSI:**

**TFB.001** Registro principal de telefonía o armario repartidor de material aislante, de sobreponer, con capacidad para 750 pares, de dimensiones aproximadas 1056x852x350 mm, marca HIMEL, ref. PLM 108-MB o similar, dotado de placa aislante de montaje, incluyendo pequeño material, toma de tierra, anillas, guía, hilos, etc.

|   |     |       |       |
|---|-----|-------|-------|
| Ud. Armario ref. PLM-108MB                        | 1   | 69,20 | 69,20 |
| Ud. Pequeño material (tornillería, anillas, etc.) | 1   | 1,55  | 1,55  |
| H. Oficial de primera                             | 0,5 | 13,02 | 6,51  |
| H. Oficial de segunda                             | 0,8 | 12,78 | 10,22 |
| 3% Medios auxiliares                              | S/  | 96,55 | 2,90  |

**Total descompuesto: 90,38**

**TFB.101** Regleta de corte y prueba de 10 pares, sistema de conexión por desplazamiento de aislante, según norma UNE 2050-2-11, marca TELEVES o similar, incluyendo carátula identificativa para ubicación y correlación de pares, con p.p. de sangrado y conexión de pares telefónicos, incluso los de reserva. Insertados en soportes portaregletas fijados en registro principal de telefonía (considerados en unidad de obra separada), totalmente instalada y conexcionada, según indicación del fabricante, probada y funcionando.

|                                   |     |       |      |
|-----------------------------------|-----|-------|------|
| Ud. Regleta 10P ref. 2172         | 1   | 1,55  | 1,55 |
| Ud. Carátula sobre R10P ref. 2190 | 1   | 0,75  | 0,75 |
| H. Oficial de primera             | 0,6 | 13,02 | 7,81 |
| H. Oficial de segunda             | 0,2 | 12,78 | 2,56 |
| 3% Medios auxiliares              | S/  | 28,10 | 0,84 |

**Total descompuesto: 13,51**

## PRECIOS DESCOMPUESTOS



**TFB.102** Regleta de corte y prueba de 5 pares, sistema de conexión por desplazamiento de aislante, según norma UNE 2050-2-11, marca TELEVES o similar, incluyendo carátula identificativa para ubicación y conexión de pares, con p.p. de sangrado y conexión de pares telefónicos, incluso los de reserva, insertada sobre soporte portaregletas fijados en registro secundario, (considerado en unidad de obra separada), totalmente instalada y conexcionada, según indicaciones del fabricante, probada y funcionando.

|                                   |     |       |             |
|-----------------------------------|-----|-------|-------------|
| Ud. Regleta 5P ref. 2173          | 1   | 0,75  | 0,75        |
| Ud. Carátula 5/regleta ref. 2.190 | 1   | 0,69  | 0,69        |
| H. Oficial de primera             | 0,3 | 13,02 | 3,91        |
| H. Oficial de segunda             | 0,1 | 12,78 | 1,28        |
| 3% Medios auxiliares              | S/  | 27,24 | 0,82        |
| <b>Total descompuesto:</b>        |     |       | <b>7,44</b> |

**TFB.121** Soporte portaregletas, para 11 regletas de 10 pares, marca TELEVES o similar, fijada en placa de montaje del registro principal de telefonía, incluyendo carátula identificativa, totalmente instalada.

|   |      |       |              |
|---|------|-------|--------------|
| Ud. Soporte 11R de 10P, ref. 2.182                          | 1    | 7,15  | 7,15         |
| Ud. Carátula identificativa correlación de pares ref. 2.181 | 1    | 1,39  | 1,39         |
| Ud. Pequeño material de sujeción (tornillos, etc)           | 1    | 0,24  | 0,24         |
| H. Oficial de primera                                       | 0,05 | 13,02 | 0,65         |
| H. Oficial de segunda                                       | 0,05 | 12,78 | 0,64         |
| 3% Medios auxiliares  | S/   | 34,58 | 1,04         |
| <b>Total descompuesto:</b>                                  |      |       | <b>11,11</b> |

**TFB.201** Punto de Acceso de Usuario (PAU) para el Servicio de telefonía básica, de dos líneas telefónicas, que permita interrumpir manualmente el suministro de la red de usuario para localización de averías, fijado en el RTR de cada vivienda, incluso conectores, cargas, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexcionado, según indicaciones del fabricante, probado y funcionando.

|                                     |   |      |      |
|-------------------------------------|---|------|------|
| Ud. PAU TB de dos líneas, ref. 5415 | 1 | 2,88 | 2,88 |
|                                     |   |      | 0,00 |

**PRECIOS DESCOMPUESTOS**



|   |      |       |      |
|---|------|-------|------|
| Ud. Pequeño material de sujeción (tornillos, etc) | 1    | 0,36  | 0,36 |
| H. Oficial de primera                             | 0,05 | 13,02 | 0,65 |
| H. Oficial de segunda                             | 0,05 | 12,78 | 0,64 |
| 3% Medios auxiliares                              | S/   | 29,04 | 0,87 |

**Total descompuesto: 5,40**

**TFB. 221 Toma doble de telefonía, con conector hembra, tipo BELL de dos contactos y seis vías, según especificaciones del RD. 1376/1989 de 27 de Octubre, marca LEGRAND VALENA, compuesto por caja, mecanismo y tapa, incluso recibido de caja,, pequeño material, etc., totalmente instalada y conexcionada según indicaciones del fabricante, probada y funcionando, incluso ayuda de albañilería.**

|  |      |       |      |
|--|------|-------|------|
| Ud. Toma doble ref. LEG 774387                     | 1    | 1,77  | 1,77 |
| Ud. Carátula, ref. LEG 774451                      | 1    | 0,19  | 0,19 |
| Ud. Caja empotrar universal                        | 1    | 0,19  | 0,19 |
| Ud. Pequeño material de albañilería                | 1    | 0,55  | 0,55 |
| H. Oficial de primera                              | 0,1  | 13,02 | 1,30 |
| H. Oficial de segunda                              | 0,1  | 12,78 | 1,28 |
| H. Cuadrilla de albañilería (Oficial de 1ª + peón) | 0,05 | 25,52 | 1,28 |
| 3% Medios auxiliares                               | S/   | 54,02 | 1,62 |

**Total descompuesto: 8,18**

**TFB. 302 Cable de 50 pares telefónicos trenzados, con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0.5 mm de diámetro, aislado con una capa continua de plástico coloreada según código de colores, y cubierta formada por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas, tipo DCI, diámetro exterior máximo de 21 mm., TELEVES o similar homologado, ref. 2177, totalmente instalado y conexionado, según indicaciones del fabricante, probado y funcionado.**

|                              |      |       |      |
|------------------------------|------|-------|------|
| Ml. Cable de 50 p, ref. 2177 | 1    | 1,59  | 1,59 |
| H. Oficial de primera        | 0,15 | 13,02 | 1,95 |
| H. Oficial de segunda        | 0,15 | 12,78 | 1,92 |
| 3% Medios auxiliares         | S/   | 27,39 | 0,82 |

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

Total descompuesto:



**TFB. 351** Cable de telefonía de dos pares de hilos trenzados, con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0.5 mm de diámetro, aislado con una capa continua de plástico de características ignífugas, diámetro exterior máximo de 5 mm., TELEVES o similar homologado, ref. 2171, totalmente instalado y conexionado, según indicaciones del fabricante, probado y funcionado.

|                            |      |       |             |
|----------------------------|------|-------|-------------|
| Ml. Cable de 2p, ref. 2171 | 1    | 0,04  | 0,04        |
| H. Oficial de primera      | 0,01 | 13,02 | 0,13        |
| H. Oficial de segunda      | 0,01 | 12,78 | 0,13        |
| 3% Medios auxiliares       | S/   | 25,84 | <u>0,78</u> |
| <b>Total descompuesto:</b> |      |       | <b>1,07</b> |

## PRECIOS DESCOMPUESTOS



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

00/06/2010 1023321-01

**VISADO**

| Código | Descripción | Unidades | Precio Ud. | Precio |
|--------|-------------|----------|------------|--------|
|        |             |          | Euros      | Euros  |

## CAPITULO III: INFRAESTRUCTURA:

|                            |   |     |       |              |
|----------------------------|---|-----|-------|--------------|
| <b>INF. 001</b>            | <b>Registro de enlace inferior, metálico, mural, de 45x45x15 cm. (alto x ancho x profundidad), formado por puerta y fondo con entradas superior e inferior para facilitar la entrada y salida de canalizaciones, recubrimiento aislante interior de 1 mm., grado de protección IP-337, acabado exterior pintado con resina de poliéster epoxy texturizado, incluso cierre con llave, marca HIMEL o similar, ref. ICT-4545/15 RSE, completamente instalado, sobrepuesto en paramento vertical, incluso pequeño material.</b> |     |       |              |
|                            | Ud. Armario ref. ICT-4545/15 RSE  | 1   | 69,50 | 69,50        |
|                            | Ud. Conjunto de fijación mural, ref. PF CR  | 1   | 2,70  | 2,70         |
|                            | Ud. Pequeño material de sujeción (tornillos, tacos, etc.)   | 1   | 1,26  | 1,26         |
|                            | H. Oficial de segunda   | 0,8 | 12,78 | 10,22        |
|                            | 3% Medios auxiliares  | S/  | 86,24 | 2,59         |
| <b>Total descompuesto:</b> |   |     |       | <b>86,27</b> |

|                            |  |    |        |               |
|----------------------------|--|----|--------|---------------|
| <b>INF. 021</b>            | <b>Registro secundario de dimensiones mínimas 60x100x15 cm. (alto x ancho x profundidad), metálico, empotrable en muro, con tapas en sus cuatro lados para facilitar la entrada y salida de canalizaciones, grado de protección IP-33-5, incluyendo placa de montaje especial preparada para la fijación de material de telecomunicaciones, cierre doble barra con llave incluida, marca HIMEL o similar, ref. ICT-10060/15 RSV, de 60x100x15 cm., incluso apertura de hueco, recibido de armario y posterior fratasado, completamente instalado, incluso ayudas de albañilería.</b> |    |        |               |
|                            | Ud. Armario ref. ICT-10060/15 RSV  | 1  | 75,10  | 75,10         |
|                            | Ud. Cierre por llave ref. CL/CRN   | 1  | 4,80   | 4,80          |
|                            | Ud. Pequeño material de albañilería  | 1  | 8,44   | 8,44          |
|                            | H. Cuadrilla (Oficial de primera + peón)   | 1  | 25,52  | 25,52         |
|                            | 3% Medios auxiliares   | S/ | 113,86 | 3,42          |
| <b>Total descompuesto:</b> |  |    |        | <b>117,28</b> |

## PRECIOS DESCOMPUESTOS



**INF. 022** Registro secundario de dimensiones mínimas 50x50x15 cm. (alto x ancho x profundidad), metálico, empotrable en muro, con tapas en sus cuatro lados para facilitar la entrada y salida de canalizaciones, grado de protección IP-549, incluyendo placa de montaje especial preparada para la fijación de material de telecomunicaciones, cierre doble barra con llave incluida, marca HIMEL o similar, ref. ICT-5050/15 RSCL, de 50x50x15 cm., incluso apertura de hueco, recibido de armario y posterior fratasado, completamente instalado, incluso ayudas de albañilería.

|  |     |       |              |
|--|-----|-------|--------------|
| Ud. Armario ref. ICT-5050/15 RSCL        | 1   | 55,10 | 55,10        |
| Ud. Cierre por llave ref. CL/CRN         | 1   | 4,80  | 4,80         |
| Ud. Pequeño material de albañilería      | 1   | 5,02  | 5,02         |
| H. Cuadrilla (Oficial de primera + peón) | 0,7 | 25,52 | 17,86        |
| 3% Medios auxiliares                     | S/  | 90,44 | 2,71         |
| <b>Total descompuesto:</b>               |     |       | <b>85,50</b> |

**INF. 023** Registro secundario de dimensiones mínimas 45x45x15 cm. (alto x ancho x profundidad), metálico, de sobreponer, con tapa atornillable, marca HIMEL o similar, ref. ICT-5454/13 RS CD, de 54x54x13 cm., colocado en techo de garaje en los cambios de dirección de la canalización principal, completamente instalado.

|   |     |       |              |
|---|-----|-------|--------------|
| Ud. Armario ref. ICT-5454/13 RS CD                        | 1   | 31,10 | 31,10        |
| Ud. Pequeño material de sujeción (tornillos, tacos, etc.) | 1   | 1,02  | 1,02         |
| H. Oficial de segunda                                     | 0,8 | 12,78 | 10,22        |
| 3% Medios auxiliares                                      | S/  | 44,90 | 1,35         |
| <b>Total descompuesto:</b>                                |     |       | <b>43,69</b> |

**INF. 041** Registro de Terminación de Red (RTR), formado por caja con fondo aislante, empotrable, con tapa metálica, de dimensiones 50x30x8 cm. (alto x ancho x profundidad), incluyendo placa de montaje preparada para la fijación de material de telecomunicaciones, marca HIMEL o similar, ref. ICT-3050/6 RTRTP, incluso apertura de hueco, recibido de caja y posterior fratasado, completamente instalado, en el interior de cada vivienda, incluso ayuda de albañilería.

|  |     |       |      |
|--|-----|-------|------|
| Ud. Caja ref. ICT-3050/6 RTRTP           | 1   | 6,95  | 6,95 |
| Ud. Placa de fijación, ref. PM ICT 3050  | 1   | 5,75  | 5,75 |
| Ud. Pequeño material de albañilería      | 1   | 1,79  | 1,79 |
| H. Cuadrilla (Oficial de primera + peón) | 0,3 | 25,52 | 7,66 |



**PRECIOS DESCOMPUESTOS**



3% Medios auxiliares

S/

40,30

**Total descompuesto:**

23,35

**VISADO**

**INF. 061** Caja universal de mecanismos de 6,4x6,4x4,2 m. con enlace por los cuatros lados para toma de televisión por cable, EUNEA MERLIN GERIN ref. 87665 o similar, con tapa ciega, empotrada en paramento vertical de vivienda, incluyendo apertura de hueco, recibido de caja y posterior fratasado, totalmente colocada, incluso ayuda de albañilería.

Ud. Caja, ref. 87665

1

0,09

0,09

Ud. Tapa ciega, ref. 40366

1

0,95

0,95

Ud. Pequeño material de albañilería

1

0,07

0,07

H. Cuadrilla (Oficial de primera + peón)

0,01

25,52

0,26

3% Medios auxiliares

S/

26,63

0,80

**Total descompuesto:**

**2,16**

**INF. 072** Arqueta de acometida de servicios de telecomunicaciones, de dimensiones interiores 60 x 60 x 80 centímetros, realizada con paredes y fondo de hormigón en masa de fck= 15 N/mm<sup>2</sup> de 15 cm de espesor, con tapa y marco de fundición dúctil reforzada, realizada según apéndice 3 del R.D. 279/99, totalmente terminada, incluso excavación, relleno posterior con tierra seleccionada de la excavación, transporte de las tierras sobrantes a vertedero autorizado, colocación de los soportes para el tendido de los cables y remate de tubos.

M3. Excavación en pozos y zanjas en cualquier clase de terreno

1,1

8,22

9,04

M3. Hormigón en masa de fck= 15 N/mm<sup>2</sup>, árido machaqueo 16 mm

0,405

57,96

23,47

M3. Encofrado y desencofrado de muros

1,92

14,73

28,28

Ud. Registro reforzado de fundición dúctil, tapa y marco

1

29,15

29,15

H. Cuadrilla (Oficial de primera + peón)

3

25,52

76,56

3% Medios auxiliares

S/

135,58

4,07

**Total descompuesto:**

**170,57**

**INF. 201** Tubo flexible de PVC coarrugado diámetro 20 mm., resistencia al

## PRECIOS DESCOMPUESTOS



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

choque 5, para empotrar en suelo y/o pared, con alambre guía de acero galvanizado de 2mm. de diámetro, sobresaliendo 20 cm. en los extremos del tubo, con p.p. de cajas de paso y derivación tipo B para telefonía, y tipo C para RTV y TLCA, incluso apertura de roza, recibido del tubo, posterior fratasado y demás ayudas de albañilería

|  |      |       |             |
|--|------|-------|-------------|
| Ml. Tubo PVC coarrugado diámetro 20 mm. REFLEX | 1    | 0,08  | 0,08        |
| Ml. Alambre de acero de 2 mm. de diámetro      | 1    | 0,05  | 0,05        |
| Ud. P.P. registro de paso tipo B               | 0,02 | 1,25  | 0,03        |
| Ud. P.P. registro de paso tipo C               | 0,01 | 2,15  | 0,02        |
| Ud. Pequeño material de albañilería            | 1    | 0,03  | 0,03        |
| H. Cuadrilla (Oficial de primera + peón)       | 0,03 | 25,52 | 0,77        |
| 3% Medios auxiliares                           | S/   | 29,08 | 0,87        |
| <b>Total descompuesto:</b>                     |      |       | <b>1,84</b> |

**INF. 241** Canalización secundaria formada por 3T de PVC rígido de diámetro 25 mm. (int), en instalación empotrada, con alambre guía de acero galvanizado de 2mm. de diámetro, sobresaliendo 20 cm. en los extremos del tubo, con p.p. de cajas de paso y derivación tipo C o similar, incluso apertura de roza, recibido de tubo, posterior fratasado y demás ayudas de albañilería

|  |      |       |             |
|--|------|-------|-------------|
| Ml. Tubo PVC rígido diámetro 25 mm. REFLEX | 3    | 0,06  | 0,18        |
| Ml. Alambre de acero de 2 mm. de diámetro  | 3    | 0,05  | 0,15        |
| Ud. P.P. registro tipo A o similar         | 0,1  | 14,55 | 1,46        |
| Ud. Pequeño material de albañilería        | 1    | 0,75  | 0,75        |
| H. Cuadrilla (Oficial de primera + peón)   | 0,03 | 25,52 | 0,77        |
| 3% Medios auxiliares                       | S/   | 40,93 | 1,23        |
| <b>Total descompuesto:</b>                 |      |       | <b>4,53</b> |

**INF. 243** Canalización principal formada por 6 tubos de PVC rígido diámetro 50 mm. (int) en instalación superficial por patinillo, fijados al fondo del mismo mediante abrazaderas, separadas entre sí al menos cada metro, con alambre guía de acero galvanizado de 2mm. de diámetro, sobresaliendo 20 cm. en los extremos del tubo, incluso pequeño material y ayudas de albañilería.

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

|  |     |       |              |
|--|-----|-------|--------------|
| MI. Tubo PVC rígido diámetro 50 mm. REFLEX     | 6   | 0,77  | 4,62         |
| MI. Alambre de acero de 2 mm. de diámetro      | 6   | 0,05  | 0,30         |
| Ud. Abrazaderas y pequeño material de sujeción | 1,2 | 2,43  | 2,92         |
| Oficial de primera                             | 0,3 | 13,02 | 3,91         |
| Oficial de segunda                             | 0,3 | 12,78 | 3,83         |
| 3% Medios auxiliares                           | S/  | 29,05 | 0,87         |
| <b>Total descompuesto:</b>                     |     |       | <b>16,45</b> |



**INF. 293** Canalización exterior formada por 6 tubos de PVC rígido diámetro 63 mm. (ext) y 2,40 mm. de espesor, realizada según apéndice 4 del R.D. 279/99, incluso apertura de zanja, tendido de tubos con separadores, hormigonado formado por un prisma de 45x30 cm. con hormigón en masa de fck = 15 N/mm<sup>2</sup>, relleno y compactado de la zanja con tierras seleccionadas de la excavación con retirada de la sobrante a vertedero autorizado y sellado de los tubos en la arqueta con pasta termoendurecible. Pequeño material.

|  |       |       |              |
|--|-------|-------|--------------|
| M3. Excavación en pozos y zanjas en cualquier clase de terreno                 | 0,53  | 8,22  | 4,36         |
| MI. Tubería de PVC de 63 mm. DOBLE PARED                                       | 6     | 2,20  | 13,20        |
| M3. Hormigón en masa de fck = 15 N/mm <sup>2</sup> árido machaqueo 16 mm. máx. | 0,174 | 57,96 | 10,09        |
| MI. Alambre guía de 2mm. galvanizado   | 6,6   | 0,05  | 0,33         |
| H. Cuadrilla (Oficial de primera + peón)                                       | 0,5   | 25,52 | 12,76        |
| 3% Medios auxiliares   | S/    | 93,95 | 2,82         |
| <b>Total descompuesto:</b>   |       |       | <b>43,55</b> |



Impresión de la hoja 114 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original estará depositado en los archivos del COITT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

**MEDICIONES**

PRECIOS TOTALES



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación  
30/06/2010 10:23:21-01

**VISADO**

| Código | Descripción | Unidades | Precio Unitario | Precio Total |
|--------|-------------|----------|-----------------|--------------|
|--------|-------------|----------|-----------------|--------------|

## CAPITULO I: RADIO Y TELEVISIÓN TERRESTRE Y SATELITE:

|          |  |   |        |        |
|----------|--|---|--------|--------|
| RTV.001  | Conjunto de captación de señales de TV terrenal y FM, TELEVES o similar, constituido por antena FM-UHF, para todos los canales terrestres, mástil y cable de sujeción de antena, juego de vientos, cableado con cable coaxial interperie para conexión de elementos captadores con equipos de amplificación en RITS, totalmente instalado y conexionado, según indicaciones del fabricante, incluso ayuda de albañilería, probado y funcionando.                     | 1 | 272,92 | 272,92 |
| RTV.101  | Equipo de cabecera para amplificación de señales de TV terrenal y satelite analogica y digital y FM, TELEVES o similar, constituido por amplificadores monocanales para FM-UHF-FI-TDT, fuente de alimentación conmutada 1200 mA, 24V, incluso cofre y soporte, puente de interconexión, conectores F, totalmente instalado y conexionado en el interior del RITS, según indicación del fabricante ecualizado, ajustado los niveles de salida, probado y funcionando. | 1 | 595,11 | 595,11 |
| RTV. 151 | Armario modular en poliestireno antichoque, para guardar equipos de RTV terrenal, con grado de protección IP405, con puerta y cerradura de seguridad, totalmente instalado en el RITS, incluso ayuda de albañilería  | 1 | 44,39  | 44,39  |
| RTV. 202 | Repartidor de dos salidas, para señal transparente, 5-2400 MHz, marca TELEVES o similar ref. 5435 fijado en fondo de registro, incluso conectores, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando.   | 2 | 13,8   | 27,60  |
| RTV. 204 | Repartidor de cuatro salidas, para señal transparente, 5-2400 MHz, marca TELEVES o similar ref. 5437 fijado en fondo de registro, incluso conectores, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando.  | 2 | 13,8   | 27,60  |

**PRECIOS TOTALES**
**Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación**
**30/06/2010 1022321-01**
**VISADO**

|                 |  |          |              |              |
|-----------------|--|----------|--------------|--------------|
| <b>RTV. 242</b> | <b>Derivador de paso, tipo A, de cuatro salidas, para señal transparente, 5-2400 MHz, marca TELEVES o similar ref. 5445 fijado en fondo de registro, incluso conectores, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando.</b>   | <b>4</b> | <b>13,8</b>  | <b>55,20</b> |
| <b>RTV. 272</b> | <b>Derivador final, tipo A, de 6 salidas, para señal transparente, 5-2400 MHz, marca TELEVES o similar ref. 5136, fijado en fondo de registro, incluso conectores, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando.</b>   | <b>2</b> | <b>16,27</b> | <b>32,54</b> |
| <b>RTV. 273</b> | <b>Derivador final, tipo B, de 6 salidas, para señal transparente, 5-2400 MHz, marca TELEVES o similar ref. 5137, fijado en fondo de registro, incluso conectores, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando.</b>   | <b>4</b> | <b>16,27</b> | <b>65,08</b> |
| <b>RTV. 300</b> | <b>Punto de acceso de usuario (PAU) para los servicio de Radio y Televisión, tanto terrenal como satélite, una entrada y dos salidas, marca TELEVES o similar, ref. 54 , fijado en el RTR de cada vivienda, incluso conectores, cargas, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando</b>   | <b>1</b> | <b>7,96</b>  | <b>7,96</b>  |
| <b>RTV. 301</b> | <b>Punto de acceso de usuario (PAU) para los servicio de Radio y Televisión, tanto terrenal como satélite, una entrada y tres salidas, marca TELEVES o similar, ref. 5439, fijado en el RTR de cada vivienda, incluso conectores, cargas, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando</b> | <b>8</b> | <b>7,96</b>  | <b>63,68</b> |





**RTV. 302** Punto de acceso de usuario (PAU) para los servicio de Radio y Televisión, tanto terrenal como satélite, una entrada y cuatro salidas, marca TELEVES o similar, ref. 5449, fijado en el RTR de cada vivienda, incluso conectores, cargas, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexionado, según indicación del fabricante, probado y funcionando

20 8,78 175,60

**RTV. 321** Toma inductiva blindada separadora, para señal transparente, 5-2400 MHz, marca LEGRAND VALENA, compuesta por caja, mecanismo y tapa, incluso recibida de caja, pequeño material, etc., totalmente instalada y conexionada según indicaciones del fabricante, probado y funcionando, incluso ayuda de albañilería.

107 9,11 974,77

**RTV. 402** Cable coaxial blanco para señal transparente, 5-2400 MHz de baja atenuación, 17 dB/100mm a 860 MHz,  $\varnothing$  exterior 6.6 mm. Impedancia 75 ohmios, cobertura de apantallamiento 100%, TELEVES o similar, TIPO T100 plus blanco, ref. 2141, totalmente instalado y conexionado, según indicaciones del fabricante- RED INTERIOR USUARIO

738 1,33 981,54

**RTV. 402** Cable coaxial blanco para señal transparente, 5-2400 MHz de baja atenuación, 17 dB/100mm a 860 MHz,  $\varnothing$  exterior 6.6 mm. Impedancia 75 ohmios, cobertura de apantallamiento 100%, TELEVES o similar, TIPO T100 plus blanco, ref. 2141, totalmente instalado y conexionado, según indicaciones del fabricante

245 1,33 325,85

**RTV. 403** Cable coaxial negro para señal transparente, 5-2400 MHz de baja atenuación, 17 dB/100mm a 860 MHz,  $\varnothing$  exterior 6.6 mm. Impedancia 75 ohmio, cobertura de apantallamiento 100%, TELEVES o similar, TIPO T100 plus negro, ref. 2155, totalmente instalado y conexionado, según indicaciones del fabricante

245 1,33 325,85

**TOTAL CAPITULO 1:**

3975,69

**PRECIOS TOTALES**



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación  
30/06/2010 Euros 1022321-01

**VISADO**

| Código | Descripción | Unidades | Precio Unitario | Precio Total |
|--------|-------------|----------|-----------------|--------------|
|--------|-------------|----------|-----------------|--------------|

**CAPITULO II: TELEFONIA BASICA Y RDSI:**

|         |  |    |       |        |
|---------|--|----|-------|--------|
| TFB.001 | Registro principal de telefonía o armario repartidor de material aislante, de sobreponer, con capacidad para 750 pares, de dimensiones aproximadas 1056x852x350 mm, marca HIMEL, ref. PLM 108-MB o similar, dotado de placa aislante de montaje, incluyendo pequeño material, toma de tierra, anillas, guía, hilos, etc.   | 1  | 90,38 | 90,38  |
| TFB.101 | Regleta de corte y prueba de 10 pares, sistema de conexión por desplazamiento de aislante, según norma UNE 2050-2-11, marca TELEVES o similar, incluyendo carátula identificativa para ubicación y correlación de pares, con p.p. de sangrado y conexión de pares telefónicos, incluso los de reserva. Insertados en soportes portaregletas fijados en registro principal de telefonía (considerados en unidad de obra separada), totalmente instalada y conexcionada, según indicación del fabricante, probada y funcionando. | 10 | 13,51 | 135,10 |
| TFB.102 | Regleta de corte y prueba de 5 pares, sistema de conexión por desplazamiento de aislante, según norma UNE 2050-2-11, marca TELEVES o similar, incluyendo carátula identificativa para ubicación y conexión de pares, con p.p. de sangrado y conexión de pares telefónicos, incluso los de reserva, insertada sobre soporte portaregletas fijados en registro secundario, (considerado en unidad de obra separada), totalmente instalada y conexcionada, según indicaciones del fabricante, probada y funcionando.              | 25 | 7,44  | 186,00 |
| TFB.121 | Soporte portaregletas, para 11 regletas de 10 pares, marca TELEVES o similar, fijada en placa de montaje del registro principal de telefonía, incluyendo carátula identificativa, totalmente instalada.  | 2  | 11,11 | 22,22  |
| TFB.201 | Punto de Acceso de Usuario (PAU) para el Servicio de telefonía básica, de dos líneas telefónicas, que permita interrumpir manualmente el suministro de la red de usuario para localización de averías, fijado en el RTR de cada vivienda, incluso conectores, cargas, tornillería y pequeño material, totalmente instalado y conexcionado, según indicaciones del fabricante, probado y funcionando.   |    |       |        |

**PRECIOS TOTALES**



30

**TFB. 221** Toma doble de telefonía, con conector hembra, tipo BELL de dos contactos y seis vías, según especificaciones del RD. 1376/1989 de 27 de Octubre, marca LEGRAND VALENA, compuesto por caja, mecanismo y tapa, incluso recibido de caja,, pequeño material, etc., totalmente instalada y conexionada según indicaciones del fabricante, probada y funcionando, incluso ayuda de albañilería.

107

8,18

875,26

**TFB. 302** Cable de 50 pares telefónicos trenzados, con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0.5 mm de diámetro, aislado con una capa continua de plástico coloreada según código de colores, y cubierta formada por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas, tipo DCI, diámetro exterior máximo de 21 mm., TELEVES o similar homologado, ref. 2177, totalmente instalado y conexionado, según indicaciones del fabricante, probado y funcionando.

40

6,28

251,20

**TFB. 351** Cable de telefonía de dos pares de hilos trenzados, con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0.5 mm de diámetro, aislado con una capa continua de plástico de características ignífugas, diámetro exterior máximo de 5 mm., TELEVES o similar homologado, ref. 2171, totalmente instalado y conexionado, según indicaciones del fabricante, probado y funcionando.

942

1,07

1007,94

**TOTAL CAPITULO 2:**

**2730,10**

## PRECIOS TOTALES



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

| Código | Descripción | Unidades | Precio Ud | Precio Total |
|--------|-------------|----------|-----------|--------------|
|--------|-------------|----------|-----------|--------------|

## CAPITULO III: INFRAESTRUCTURA:

|          |   |   |        |        |
|----------|---|---|--------|--------|
| INF. 001 | Registro de enlace inferior, metálico, mural, de 45x45x15 cm. (alto x ancho x profundidad), formado por puerta y fondo con entradas superior e inferior para facilitar la entrada y salida de canalizaciones, recubrimiento aislante interior de 1 mm., grado de protección IP-337, acabado exterior pintado con resina de poliester epoxy texturizado, incluso cierre con llave, marca HIMEL o similar, ref. ICT-4545/15 RSE, completamente instalado, sobrepuesto en paramento vertical, incluso pequeño material.  | 1 | 86,27  | 86,27  |
| INF. 021 | Registro secundario de dimensiones mínimas 60x100x15 cm. (alto x ancho x profundidad), metálico, empotrable en muro, con tapas en sus cuatro lados para facilitar la entrada y salida de canalizaciones, grado de protección IP-33-5, incluyendo placa de montaje especial preparada para la fijación de material de telecomunicaciones, cierre doble barra con llave incluida, marca HIMEL o similar, ref. ICT-10060/15 RSV, de 60x100x15 cm., incluso apertura de hueco, recibido de armario y posterior fratasado, completamente instalado, incluso ayudas de albañilería. | 3 | 117,28 | 351,84 |
| INF. 022 | Registro secundario de dimensiones mínimas 50x50x15 cm. (alto x ancho x profundidad), metálico, empotrable en muro, con tapas en sus cuatro lados para facilitar la entrada y salida de canalizaciones, grado de protección IP-549, incluyendo placa de montaje especial preparada para la fijación de material de telecomunicaciones, cierre doble barra con llave incluida, marca HIMEL o similar, ref. ICT-5050/15 RSCL, de 50x50x15 cm., incluso apertura de hueco, recibido de armario y posterior fratasado, completamente instalado, incluso ayudas de albañilería.    | 3 | 85,50  | 256,50 |
| INF. 023 | Registro secundario de dimensiones mínimas 45x45x15 cm. (alto x ancho x profundidad), metálico, de sobreponer, con tapa atornillable, marca HIMEL o similar, ref. ICT-5454/13 RS CD, de 54x54x13 cm., colocado en techo de garaje en los cambios de dirección de la canalización principal, completamente instalado.  | 3 | 43,69  | 131,07 |

**PRECIOS TOTALES**



**INF. 041** Registro de Terminación de Red (RTR), formado por caja con fondo aislante, empotrable, con tapa metálica, de dimensiones 50x30x8 cm. (alto x ancho x profundidad), incluyendo placa de montaje preparada para la fijación de material de telecomunicaciones, marca HIMEL o similar, ref. ICT-3050/6 RTRTP, incluso apertura de hueco, recibido de caja y posterior fratasado, completamente instalado, en el interior de cada vivienda, incluso ayuda de albañilería.

30 23,35 700,50

**INF. 061** Caja universal de mecanismos de 6,4x6,4x4,2 m. con enlace por los cuatros lados para toma de televisión por cable, EUNEA MERLIN GERIN ref. 87665 o similar, con tapa ciega, empotrada en paramento vertical de vivienda, incluyendo apertura de hueco, recibido de caja y posterior fratasado, totalmente colocada, incluso ayuda de albañilería.

321 2,16 693,36

**INF. 072** Arqueta de acometida de servicios de telecomunicaciones, de dimensiones interiores 60 x 60 x 80 centímetros, realizada con paredes y fondo de hormigón en masa de fck= 15 N/mm<sup>2</sup> de 15 cm de espesor, con tapa y marco de fundición dúctil reforzada, realizada según apéndice 3 del R.D. 279/99, totalmente terminada, incluso excavación, relleno posterior con tierra seleccionada de la excavación, transporte de las tierras sobrantes a vertedero autorizado, colocación de los soportes para el tendido de los cables y remate de tubos.

1 170,57 170,57

**INF. 201** Tubo flexible de PVC coarrugado diámetro 20 mm., resistencia al choque 5, para empotrar en suelo y/o pared, con alambre guía de acero galvanizado de 2mm. de diámetro, sobresaliendo 20 cm. en los extremos del tubo, con p.p. de cajas de paso y derivación tipo B para telefonía, y tipo C para RTV y TLCA, incluso apertura de roza, recibido del tubo, posterior fratasado y demás ayudas de albañilería

2214 1,84 4073,76

**INF. 241** Canalización secundaria formada por 3T de PVC rígido de diámetro 25 mm. (int), en instalación empotrada, con alambre guía de acero galvanizado de 2mm. de diámetro, sobresaliendo 20 cm. en los extremos del tubo, con p.p. de cajas de paso y derivación tipo C o similar, incluso apertura de roza, recibido de tubo, posterior fratasado y demás ayudas de albañilería

204 4,53 924,12

**INF. 243** Canalización principal formada por 6 tubos de PVC rígido

**PRECIOS TOTALES**

**Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación**

**30/06/2010 1022321-01**

**VISADO**

diámetro 50 mm. (int) en instalación superficial por patinillo, fijados al fondo del mismo mediante abrazaderas, separadas entre si al menos cada metro, con alambre guía de acero galvanizado de 2mm. de diámetro, sobresaliendo 20 cm. en los extremos del tubo, incluso pequeño material y ayudas de albañilería.

63 16,45 1036,35

**INF. 293** Canalización exterior formada por 6 tubos de PVC rígido diámetro 63 mm. (ext) y 2,40 mm. de espesor, realizada según apéndice 4 del R.D. 279/99, incluso apertura de zanja, tendido de tubos con separadores, hormigonado formado por un prisma de 45x30 cm. con hormigón en masa de  $f_{ck} = 15 \text{ N/mm}^2$ , relleno y compactado de la zanja con tierras seleccionadas de la excavación con retirada de la sobrante a vertedero autorizado y sellado de los tubos en la arqueta con pasta termoendurecible. Pequeño material.

1 43,55 43,55

**TOTAL CAPITULO 3:**

**8467,89**



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

Impresión de la hoja 123 de 133 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 30/06/2010 con el nº 1022321-01, cuyo original estará depositado en los archivos del COITT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

## RESUMEN CAPITULOS



**RESUMEN CAPITULOS**

**Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación**

**30/06/2010 1022321-01**

**VISADO**

**RESUMEN CAPITULOS:**

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>1 CAPITULO 1: RADIO Y TELEVISION TERRESTRE Y SATELITE</b> | <b>3975,69 €</b>  |
| <b>2 CAPITULO 2: TELEFONIA BASICA Y RDSI</b>                 | <b>2730,10 €</b>  |
| <b>3 CAPITULO 3: INFRAESTRUCTURA</b>                         | <b>8467,89 €</b>  |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO ICT:</b>                                | <b>15173,68 €</b> |

En Las Palmas, a 23 de Junio de 2010

Fdo.: Virgilio Rodríguez Pérez - Ing. Técnico Telecomunicaciones - Colegiado 4,369

**CAPITULO 5.- ANEXO I – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD****VISADO****5.1.- MEMORIA****5.1.A.- Objeto**

Se redacta el presente documento con objeto de dar cumplimiento al artículo 4 del Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción; entendiéndose que el proyecto de I.C.T. se encuentra en la relación no exhaustiva del anexo I del Real Decreto.

Este estudio básico de seguridad y salud del proyecto de I.C.T. **complementa** al estudio de seguridad y salud del proyecto arquitectónico, cuya obligatoriedad impone el citado Real Decreto 1.627/1.997; **siendo tan sólo objeto de este estudio básico la ejecución de las instalaciones comprendidas en el proyecto de I.C.T.**

Dichos estudios serán desarrollados y complementados por el plan de seguridad y salud en el trabajo que será redactado por el contratista según establece el artículo 7 del mismo Real Decreto. El edificio sobre el que se desarrollarán los trabajos es un inmueble destinado a uso residencial, con un total de 29 viviendas, 1 local comunitario y garaje.

En la memoria del proyecto de ICT se detalla la distribución de viviendas y el número de plantas.

**5.1.B.- Descripción de los trabajos. Fases de la obra****5.1.B.a.- Canalizaciones**

Esta fase en la ejecución del proyecto de I.C.T. comprenderá la realización de las canalizaciones de los tubos o cables de la instalación, así como la arqueta de entrada y los recintos de telecomunicaciones. Trabajos típicos serán labores de albañilería como la realización de rozas en los tabiques y el posterior enlucido. Los trabajos especialmente críticos son la canalización superior de entrada y la colocación de los equipos de captación (antenas) y sus soportes, por la fatalidad de las consecuencias de una caída desde ese punto.

Las zanjas destinadas a albergar la canalización de entrada se estima tendrán una profundidad máxima de 90 cm, por lo que no se prevé sea necesario ningún tipo de entibación. En cualquier caso, se respetarán las medidas de protección que se encuentran en el apartado 5.1.G.h.

**5.1.B.b.- Instalaciones de RTV, TB+RDSI, TLCA Y SAFI**

Esta fase en la ejecución del proyecto de I.C.T. comprenderá la realización de instalación de radio y televisión vía terrena o satélite, instalación de telefonía básica, instalación de televisión por cable y servicio de acceso físico inalámbrico. Trabajos típicos serán la colocación de tomas, paso de cables por canalizaciones o conexión de equipos electrónicos. En esta fase de la obra los riesgos principales serán el de descarga eléctrica y los derivados de trabajar en un inmueble en construcción.



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

### 5.1.C.- Trabajos con riesgos especiales

**Instalación de antenas y mástiles.** Probablemente el trabajo más peligroso por las posibles consecuencias de una caída desde la cubierta del edificio.

Normas a seguir:

- No se ejecutará el trabajo hasta que la cubierta esté terminada y quede garantizada la estabilidad estructural de dicho elemento.
- En caso de haber sido retiradas las barandillas, todos los trabajadores que accedan a la cubierta para este trabajo permanecerán amarrados por medio de un arnés de seguridad a la línea de vida dispuesta a tal efecto. Esta medida es obligatoria para todos los trabajadores.
- Se instalará una línea de vida desde la escalera de acceso a la cubierta hasta el punto de ubicación de antenas. Se ejecutará con cable de acero de al menos 8 mm de diámetro, con anclajes embutidos en la cubierta y distanciados un máximo de 3 metros entre si. El conjunto proporcionará una resistencia del al menos 150 Kg/m.l. Este elemento quedará fijo en la instalación para poder ser usado en trabajos posteriores.
- Se tendrá especial cuidado al trasladar los mástiles y elementos accesorios, de que no caiga ninguna pieza cubierta abajo.

En las fases de instalación de todos los equipos y sistemas, especialmente en los trabajos sobre la cubierta, el instalador siempre deberá contar con agua potable para evitar deshidrataciones.

Para la fase de instalación de los Puntos de Acceso al Usuario (PAU) y las tomas (BAT) de cada vivienda, oficina o local correspondientes a los servicios de RTV, TB+RDSI y/o TLCA-SAFI, se dotará a cada instalador de una silla plegable, que evite posiciones de trabajo prolongadas con las rodillas dobladas en posición de cuclillas, o que los instaladores tengan que estar sentados en el suelo.

### 5.1.D.- Riesgos más frecuentes

#### 5.1.D.a.- Riesgos evitables

##### Contacto con instalaciones eléctricas:

Antes del inicio de cada trabajo se comprobará que no afecte a instalaciones eléctricas existentes, y si estas existieran se procederá a su desconexión antes del inicio de los trabajos, colocando un cartel que indique: "No conectar, hombres trabajando en la red".

#### 5.1.D.b.- Riesgos no evitables

Caídas de altura

Caídas al mismo nivel

Golpes y cortes con las herramientas



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

Pinchazos y atropamientos

Pequeñas proyecciones

Dermatitis por contacto con el cemento

Descargas eléctricas

Sobreesfuerzos

Proyección de partículas a los ojos

### **5.1.E.- Normas básicas de seguridad**

Se comprobará la estabilidad del lugar de trabajo, así como la existencia de las protecciones que fuesen necesarias, para evitar caídas a distinto nivel (barandillas, redes...).

Todos los trabajadores serán informados de los riesgos existentes en la obra y las medidas preventivas necesarias.

Se prohibirá el manejo de aparatos eléctricos o manipulación de instalaciones eléctricas, a personas no designadas para ello, o que no tengan la instrucción adecuada.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída a otro nivel.

Las herramientas manuales estarán en buenas condiciones.

Se dispondrá de una iluminación adecuada. Si es de tipo portátil, será estanca al agua y estará convenientemente aislada.

Se comprobará que las conexiones de los equipos a la red eléctrica tengan toma de tierra y estén en buen estado. Sólo se utilizará material eléctrico en perfecto estado de conservación, renovando dicho material en cuanto se aprecie deterioro en sus partes aislantes.

La instalación eléctrica se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados. No se pisarán los conductores ni se dejarán objetos encima de ellos.

Se prohibirá el acceso a toda persona ajena a la obra.

Debe velarse por la utilización de los equipos de protección puestos a disposición del personal.

### **5.1.F.- Equipos de protección individual (E.P.I.)**

Ropa de trabajo: Se utilizará en todas las fases de la obra.

Guantes aislantes: Para aquellos trabajos en los que deba manipularse material eléctrico.



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

Guantes de goma o neopreno: Para aquellas fases en las que se utiliza hormigón o cemento.

Guantes de cuero: Para los trabajos de descarga y movimiento de materiales.

Botas de seguridad: Se utilizarán en todas las fases de la obra.

Casco de Polietileno: Se utilizará en todas las fases de la obra.

Gafas de seguridad: Si existe riesgo de proyecciones o un nivel elevado de polvo (Ej. Ejecución de rozas) Cascos antirruído: Cuando el nivel de ruido sobrepase los 80 dB.

Arnés de seguridad: Se utilizará debidamente anclado para aquellos trabajos con riesgo de caída a distinto nivel, en los que no exista protección colectiva (Ej. Colocación de antenas en la azotea).

### 5.1.G.- Protecciones colectivas

Dado que la instalación objeto de este proyecto se desarrollará sobre un edificio en construcción, éste deberá disponer de todas las medidas de protección que le sean de aplicación, y que se encuentran recogidas en el estudio de seguridad y salud adjunto al proyecto arquitectónico; no siendo objeto de este estudio básico, las medidas generales de protección con que deba contar el edificio.

Algunas medidas son generales, como las medidas contra el riesgo eléctrico o de incendios, y otras serán de uso concreto a los tajos que las empleen: línea de vida, escaleras, etc. La señalización no es una protección colectiva, pero es necesaria siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva o de medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

#### 5.1.G.a.- Señalización

Se señalizarán con especial atención las conducciones eléctricas en servicio y aquellos puntos que estén bajo tensión.

En caso de faltar protecciones colectivas por ser zona recién construida, se señalizará expresamente, prohibiendo el acceso a esas áreas.

Se delimitarán con cinta de balizamiento los bordes de excavaciones y zanjas. Así como las conducciones que por estar a baja altura supongan un obstáculo (canalización de enlace en construcción, que discurre por sótano).

Para la señalización se utilizarán los siguientes colores:

| Color                     | Significado   | Indicaciones   |
|---------------------------|---|--|
| <b>Rojo</b>               | Prohibición<br>Peligro-alarma<br>Prevención incendios | Comportamientos peligrosos<br>Alto, parada<br>Identificación |
| <b>Amarillo o Naranja</b> | Advertencia   | Precaución   |
| <b>Azul</b>               | Obligación  | Uso de E.P.I.  |
| <b>Verde</b>              | Lugares / situaciones seguras                         | Puertas y salidas<br>Situación de normalidad                 |



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

En cualquier caso advertirán de la presencia de riesgos no evidentes e informarán sobre el estado de las instalaciones; se empleará con el criterio dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### **5.1.G.b.- Instalación eléctrica**

La instalación eléctrica cumplirá lo establecido en los Reglamentos de Alta y Baja Tensión y resoluciones complementarias del Ministerio de Industria. Los cuadros de distribución estarán formados por armarios metálicos normalizados, con placa de montaje al fondo, fácilmente accesible desde el exterior. Para ello dispondrá de puerta con una cerradura con llave y con posibilidad de poner un candado. Dispondrán de seccionador de corte automático, toma de tierra, e interruptor diferencial.

El interruptor diferencial será de media sensibilidad, es decir, de 300 mA., en caso de que todas las máquinas y aparatos estén puestos a tierra, y los valores de la resistencia de éstas no sobrepase los 80 Ohmios. Para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos dispondrán de fusibles o interruptores automáticos del tipo magnetotérmico. De este cuadro de distribución que consideramos general se efectuarán las tomas de corriente para los circuitos secundarios, que igualmente dispondrán de armarios con entrada de corriente estanco, con llegada de fuerza siempre sobre base de enchufe hembra. Estos cuadros dispondrán de borne general de toma de tierra, de un interruptor de corte omnipolar, tipo normal, cortocircuitos calibrados para cada una de las tomas, tres como máximo, y diferencial de alta sensibilidad (30 mA). En caso de utilización de máquinas portátiles en zonas de gran humedad, se contará con transformadores de intensidad a 24V, para trabajar con esta tensión de seguridad.

### **5.1.G.c.- Medidas de seguridad en instalaciones eléctricas**

Como normas generales de actuación en relación con estas instalaciones deben observarse las siguientes:

Los bornes, tanto de cuadros como de máquinas, estarán protegidos con material aislante.

Los cables de alimentación a máquinas y herramientas tendrán cubiertas protectoras, serán del tipo antihumedad y no deberán estar en contacto o sobre el suelo en zonas de tránsito.

Está totalmente prohibida la utilización de las puntas desnudas de los cables, como clavijas de enchufe macho.

En los almacenes de obra se dispondrá de recambios análogos, y en número suficiente, para en cualquier momento poder sustituir el elemento deteriorado, sin perjuicio para la instalación y para las personas.

Todas las líneas eléctricas quedan sin tensión al dar por finalizado el trabajo, mediante corte del seccionador general.

La revisión periódica de todas las instalaciones es condición imprescindible. Se realizará con la mayor escurpulosidad por personal especializado. Afectará tanto al aislamiento de cada elemento o



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

máquina, así como el estado de mecanismos, protecciones, conductores, cables, del mismo modo que a sus conexiones o empalmes.

Los portalámparas serán de material aislante, de forma que no produzcan contacto con otros elementos o cortocircuitos.

Toda reparación se realizara previo corte de corriente, y siempre por personal cualificado.

Los cuadros eléctricos permanecerán cerrados, quedando las llaves en poder de persona responsable.

Se señalará mediante carteles el peligro de riesgo eléctrico, así como el momento en que se estén efectuando trabajos de conservación.

#### **5.1.G.d.- Protección contra incendios**

Para la prevención de este riesgo se dispondrá en la obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente, para fuegos tipo A y B, y de dióxido de carbono para fuegos de origen eléctrico.

#### **5.1.G.e.- Medidas de seguridad contra el fuego**

Se instruirá a los trabajadores en el manejo de extintores y en la prevención de incendios.

Se cortará la corriente desde el cuadro general, evitando cortocircuitos, una vez finalizada la jornada laboral.

Se prohibirá fumar en las zonas de trabajo donde exista un peligro evidente de incendio, debido a los materiales que se manejan.

Se dará señal de alarma ante cualquier conato de incendio, procediendo a la evacuación de todo el personal hasta que la situación esté controlada.

Se avisará al servicio de bomberos ante cualquier incidencia.

Las personas ajenas a la empresa tendrán prohibida la entrada a la obra.

#### **5.1.G.f.- Cables sujeción del arnés de seguridad y sus anclajes**

Tendrán una resistencia superior a 150 Kg/m.l., para soportar los esfuerzos a que estos puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora. Deberá comprobarse su resistencia antes de cada uso.

#### **5.1.G.g.- Escaleras de mano**

Su uso se evitará en la medida de lo posible. Serán metálicas, excepto en trabajos eléctricos que deberán ser de material aislante, y dispondrán de zapatas antideslizantes. No se utilizarán escaleras de madera con peldaños clavados, estos deberán ser ensamblados.

#### **5.1.G.h.- Zanjias**





Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

En ningún caso se contempla la realización de zanjas con una profundidad superior a 2 m, caso de ser imprescindibles serán objeto de estudio previo.

Antes de proceder a su ejecución se recabará información para tener conocimiento de posibles instalaciones afectadas (agua, gas, electricidad, etc.).

En caso de existir canalizaciones eléctricas próximas a la zona de trabajo, se señalarán previamente, y cuando se esté a menos de 40 cm de ellas se realizarán los trabajos manualmente. Si fuese necesario el desmantelamiento se pondrán fuera de servicio antes del comienzo de los trabajos.

Si existe posibilidad de interferencia con servicios de gas, se utilizará un equipo de detección de gases manipulado por personal competente.

El talud tendrá la pendiente natural según el terreno que aparezca en la excavación. Orientativamente se proponen:

| Tipo de terreno          | Talud |
|--------------------------|-------|
| Compactos y secos        | 5 a 1 |
| Consistencia grado medio | 3 a 1 |
| Blandos o húmedos        | 1 a 1 |

La anchura de la zanja será suficiente para permitir la realización de los trabajos, recomendándose en función de su altura las siguientes:

| Profundidad  | Anchura |
|--------------|---------|
| Hasta 60 cm  | 50 cm   |
| Hasta 120 cm | 65 cm   |
| Hasta 180 cm | 75 cm   |

Si las zanjas superan el metro de profundidad, siempre se mantendrá un operario fuera de la zanja en previsión de posibles emergencias.

El material procedente de la excavación se mantendrá distanciado al menos un metro de la zanja.

Se vallará el perímetro de la zona de trabajo.

## 5.2.- PLANOS

Para esta instalación no se considera necesaria la inclusión de plano alguno.

## 5.3.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

Se aplicarán especialmente las disposiciones mínimas de seguridad y salud recogidas en el anexo IV del Real Decreto 1.627/97 de 24 de octubre, y los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Además se deberán de tener en cuenta todas las siguientes disposiciones:

Estatuto de los trabajadores



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

Convenio General del Sector de Construcción

Convenio Colectivo Provincial de la Construcción

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (R.D. 842/2002 de 2 de agosto, publicada en B.O.E. 224 de 18/09/2002)

Real Decreto 2.291/1.985 de 8 de noviembre, por el se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.

Orden de 28 de junio de 1.988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIEAEM2, del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para obra.

Orden de 16 de abril de 1.990, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIEAEM2, del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para obra.

Ley 31/95 de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 1316/1.989, sobre el ruido.

Real Decreto 2.177/1.996 de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación "NBE-CPI/96": Condiciones de protección contra incendios en los edificios.

Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1.215/1.997 de 18 de julio, por el que se establecen las medidas mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de trabajo.

Real Decreto 1.389/1.997 de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la Seguridad y la Salud de los trabajadores en las actividades mineras.

Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Real Decreto 216/1.999 de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

30/06/2010 1022321-01

**VISADO**

Ley 38/1.999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

## 5.4.- PRESUPUESTO

El presupuesto se elabora con la previsión de un número máximo de dos trabajadores en la obra. Dada la breve duración de los trabajos no se prevé la restitución de material por deterioro o envejecimiento, aunque si esto se produjese se deberá renovar el material afectado.

| Descripción                              | Unidades | Precio unitario | Precio total  |
|--|----------|-----------------|---------------|
| Botas de seguridad                       | 1        | 84,14           | 84,14         |
| Guantes aislantes                        | 1        | 91,02           | 91,02         |
| Guantes de neopreno                      | 1        | 11,72           | 11,72         |
| Guantes de cuero                         | 1        | 21,04           | 21,04         |
| Casco de polietileno                     | 1        | 27,05           | 27,05         |
| Carteles informativos de riesgo          | 5        | 28,02           | 140,10        |
| Extintor Ef. 21ª/21B                     | 1        | 210,35          | 210,35        |
| Gafas antiproyecciones                   | 1        | 21,04           | 21,04         |
| Arnés de seguridad                       | 1        | 39,67           | 39,67         |
| Alquiler vallas metálicas                | 7        | 6,70            | 46,90         |
| Línea de vida 8 mm Ø, instalada (m.l.)   | 5        | 3,91            | 19,55         |
|  |          |                 |               |
| Suma total                               |          |                 | 712,58        |
| I.G.I.C. (5 %)                           |          |                 | 35,63         |
|  |          |                 |               |
| <b>Presupuesto de ejecución material</b> |          |                 | <b>748,21</b> |

El total del presupuesto de ejecución de este estudio básico de seguridad y salud asciende a la cantidad de 748,21 EUROS.

Vecindario a 26 de Junio de 2010

Virgilio Rodríguez Pérez  
Ingeniero Técnico de Telecomunicación  
(Especialidad en Imagen y Sonido)  
Colegiado Nº 4.369