

8. Instalación de Telecomunicaciones.

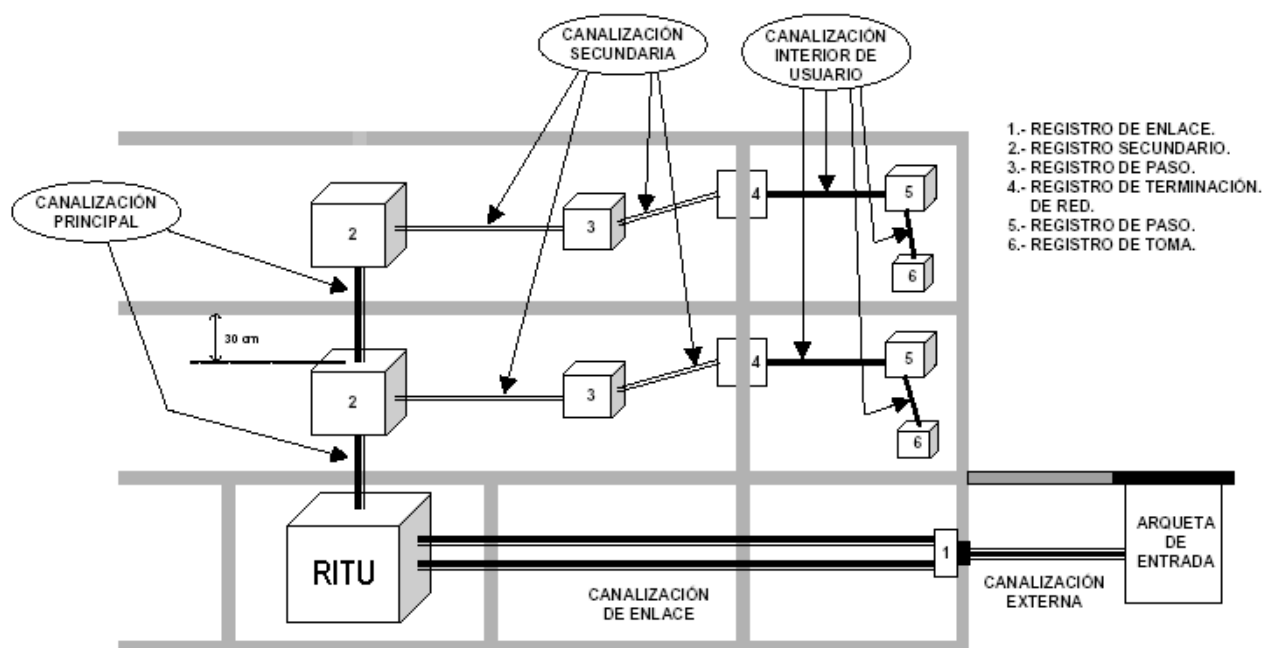
8.1. Generalidades.

En el presente capítulo se describen las características de la instalación de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT) de la planta, haciendo hincapié en los distintos materiales a utilizar y en las condiciones a cumplir por dicha instalación.

El diseño de la instalación y los cálculos realizados se rigen por las directrices marcadas en el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, 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.

8.2. Topología de la ICT.

La infraestructura que soporta el acceso a los servicios de telecomunicación de nuestra planta viene reflejada de forma general en el siguiente esquema. Dicho esquema obedece a la necesidad de establecer de manera clara los diferentes elementos que conforman la ICT del inmueble y que permiten soportar los distintos servicios de telecomunicación.



8.3. Constitución de la ICT.

8.3.1. 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 la ICT del inmueble. Su construcción corresponde a la propiedad del inmueble.

	<i>Proyecto Básico y de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

8.3.2. 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. Su construcción corresponde a la propiedad del inmueble.

8.3.3. Punto de entrada general.

Es el lugar por donde la canalización externa que proviene de la arqueta de entrada accede a la zona común del inmueble.

8.3.4. Canalización de enlace.

Para el caso particular de nuestra instalación, se define como la que soporta los cables de la red de alimentación de los diferentes servicios de telecomunicación desde el punto de entrada general hasta los registros principales, y desde los sistemas de captación hasta el elemento pasamuro, situados en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones único (RITU).

En cualquier caso está constituida por los conductos de entrada y los elementos de registro intermedios que sean precisos. Los elementos de registro son las cajas o arquetas intercaladas en esta canalización de enlace para poder facilitar el tendido de los cables de alimentación.

8.3.5. Recinto de instalación de telecomunicaciones (RIT).

Es el local o habitáculo donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telecomunicación de TB + RDSI (telefonía disponible al público y red digital de servicios integrados), TLCA (telecomunicaciones por cable) y SAFI (acceso fijo inalámbrico), y los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios. Asimismo, de este recinto arranca la canalización principal de la ICT del inmueble.

Para el caso de edificios o conjuntos inmobiliarios de hasta tres plantas de alturas y planta baja y un máximo de diez PAU (punto de acceso de usuario), se establece la posibilidad de construir un único recinto de instalaciones de telecomunicaciones (RITU), que acumule la funcionalidad de los recintos de instalación de telecomunicaciones inferior (RITI) y superior (RITS) instalados habitualmente.

En el caso particular de nuestra ITC hemos hecho uso de esta opción y hemos instalado un único recinto de instalación de telecomunicaciones.

8.3.6. Canalización principal.

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del inmueble y conecta el RITU con los registros secundarios. Podrá estar formada por galerías, tuberías o canales.

En ella se intercalan los registros secundarios, que conectan la canalización principal y las secundarias. También se utilizan para seccionar o cambiar de dirección la canalización principal.

	<i>Proyecto Básico y de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

8.3.7. Canalización secundaria.

Es la que soporta la red de dispersión del inmueble, y conecta 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.

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; en el caso de RDSI, el PAU podrá ir superficial al lado de este registro. Estos registros se ubicarán siempre en el interior de la vivienda, oficina o local comercial y los PAU que se alojan en ellos podrán ser suministrados por los operadores de los servicios previo acuerdo entre las partes.

8.3.8. Canalización interior de usuario.

Es la que soporta la red interior de usuario, conecta los 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.

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.

8.4. Materiales.

8.4.1. Arquetas de entrada y registros de acceso.

Deberán soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. La tapa tendrá una resistencia mínima de 5 kN. Deberán tener un grado de protección IP55. Las arquetas 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.

Los registros de acceso se podrán realizar:

a) Practicando en el muro o pared de la fachada un hueco de las dimensiones de profundidad indicadas en el apartado 5.1 del anexo IV del Reglamento regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ver anexo de cálculo de la ITC), con las paredes del fondo y laterales perfectamente enlucidas. Deberán quedar perfectamente cerrados con una tapia o puerta, con cierre de seguridad, y llevarán un cerco que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.

b) Empotrando en el muro una caja con la correspondiente puerta o tapa.

En ambos casos los registros tendrán un grado de protección mínimo IP 55, según la EN 60529, y un grado IK 10, según UNE 50102. Se considerarán conformes los registros de acceso de características equivalentes a los clasificados anteriormente, que cumplan con la norma UNE EN 50298.

8.4.2. Conductos.

8.4.2.1. Tubos

Serán de material plástico no propagador de la llama, salvo en la canalización de enlace, en la que podrán ser también metálicos resistentes a la corrosión. Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa.

Las características mínimas que deben reunir los tubos son las siguientes:

Característica	Tipo de tubo		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	$\geq 1250 \text{ N}$	$\geq 320 \text{ N}$	$\geq 450 \text{ N}$
Resistencia al impacto	$\geq 2 \text{ Joules}$	$\geq 1 \text{ Joule para } R = 320 \text{ N}$ $\geq 2 \text{ Joule para } R \geq 320 \text{ N}$	$\geq 15 \text{ Joules}$
Temperatura de instalación y servicio	$-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	Protección interior y exterior media	Protección interior y exterior media	Protección interior y exterior media
Propiedades eléctricas	Aislante	-	-
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador	-

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, sobresaldrá 200 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aún cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan la serie de normas UNE EN 50086.

8.4.2.2. Canales, bandejas y sus accesorios

Los sistemas de conducción de cables tendrán como características mínimas, para aplicaciones generales, las indicadas en la tabla siguiente:

Característica	Canales/Bandejas
Resistencia al impacto	Media/2 Joules
Temperatura de instalación y servicio	$-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Continuidad eléctrica	Aislante
Resistencia a la corrosión	Protección interior y exterior media
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador

Se presumirán conformes con las características anteriores las canales que cumplan la norma UNE EN 50085 y las bandejas que cumplan la norma UNE EN 61537.

8.4.3. Registros de enlace.

Se considerarán conformes los registros de enlace de características equivalentes a los clasificados según la tabla siguiente, que cumplan con la UNE 20451 o con la UNE EN 50298. Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma.

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

8.4.4. Armarios para recintos modulares

En el caso de utilización de armarios para implementar los recintos modulares, éstos tendrán un grado de protección mínimo IP 55, según EN 60529, y un grado IK10, según UNE EN 50102, para ubicación en exterior, e IP 33, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102, para ubicación en el interior, con ventilación suficiente debido a la existencia de elementos activos.

8.4.5. Registro principal.

Se considerarán conformes los registros principales para TB+RDSI y TLCA + SAFI de características equivalentes a los clasificados según la siguiente tabla, que cumplan con la norma UNE 20451 o con la norma UNE EN 50298. Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma. Su grado de protección será:

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

8.4.6. Registros secundarios.

Se podrán realizar bien practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta (descansillos) un hueco de 150 mm de profundidad a una distancia mínima de 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 EN 50102, con tapa o puerta de plástico o con chapa de metal que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto, o bien 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 EN 50102. Para el caso de viviendas unifamiliares en las que el registro este colocado en el exterior, el grado de protección será IP 55.10.

Se consideraran conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 50298 o con la UNE 20451.

8.4.7. 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.

8.5. Resultados.

Como nos encontramos ante el diseño de una instalación común de telecomunicaciones para una planta cuyo edificio albergará sendas zonas de producción y tareas técnico-administrativas, para poder ceñirnos a las directrices marcadas en el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, 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, modelaremos nuestro edificio por un inmueble de viviendas, de tal modo, que cada punto de demanda de servicios (en nuestro caso cada escritorio) será considerado como un punto de acceso a usuario PAU.

Como característica importante de nuestra instalación debemos señalar que debido a la actividad llevada a cabo en la planta, los servicios requeridos por la misma se limitarán a la instalación de una línea de telefonía básica y servicios digitales integrados (TB+RDSI). No obstante, seguiremos todas las indicaciones marcadas en el reglamento en lo concerniente a la preinstalación con el fin de prevenir una futura adaptación de la red a otro tipo de servicio.

De acuerdo con el modelo elegido, tendremos unas necesidades compuestas de 10 PAU's, repartidas en 2 para la sala de metrología, 7 en la zona de oficinas y una de reserva (también para las

	<i>Proyecto Básico y de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

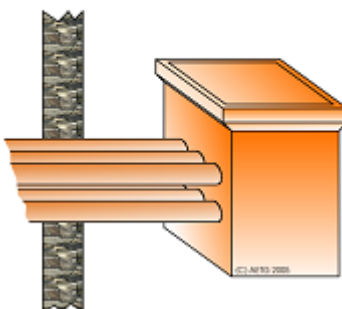
oficinas). Como utilizaremos cables de un par para alimentar a cada PAU, quiere decir que la línea de alimentación del operador deberá ser de al menos 10 pares.



La arqueta de entrada que constituye el recinto que permite la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicaciones de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicaciones, será de dimensiones 400x600x400 mm (longitud, anchura, profundidad), con grado de protección IP55, tapa de fundición y estará ubicada en la parte frontal de la planta en la calle Hilanderos (ver plano Instalación de Telecomunicaciones).

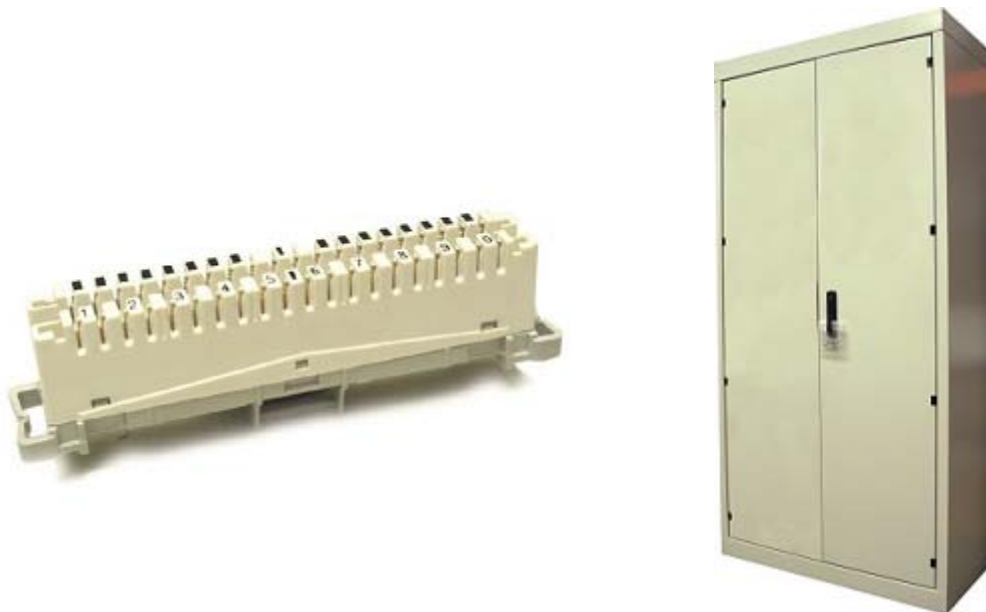
De la arqueta de entrada parte la canalización externa formada por 4 conductos que contendrán las líneas de alimentación, siendo en nuestro caso particular únicamente la de TB+RDSI, quedando los otros tres tubos de reserva. Esta canalización será subterránea y tendrá una trayectoria recta hasta atravesar el muro perimetral de la planta a través del registro de enlace correspondiente.

Arqueta de entrada
e canalización externa



A partir del registro de enlace del muro perimetral parte la canalización de enlace formada por 4 conductos de 40 mm de diámetro. Dicha canalización será subterránea y tomará una trayectoria rectilínea de una longitud aproximada de 13 m (luego no harán falta registros intermedios) hasta el registro de enlace ubicado en el muro frontal de la nave. Una vez atravesado este segundo registro de enlace, la canalización continuará en línea recta, subterránea, hasta el recinto de instalación de telecomunicaciones único RITU.

Se instalará un recinto para la instalación de telecomunicaciones único de carácter modular, de dimensiones 2000x1000x500 (alto, ancho y profundidad), que albergará las distintas regletas de enlace y salida, así como la aparamenta eléctrica necesaria para el cuadro de protección correspondiente. Las regletas utilizadas serán de 10 pares tanto para el enlace como para la salida.



La aparamenta mínima necesaria para el cuadro de protección será la siguiente:

- Hueco para el posible interruptor de control de potencia (I.C.P.).
- Interruptor magnetotérmico de corte general para alumbrado y enchufes: tensión nominal mínima 230/400 Vca, Intensidad nominal 25 A, Poder de corte 6 kA.
- Interruptor diferencial de corte onnipolar para alumbrado y enchufes: tensión nominal mínima 230/400 Vca, Frecuencia 50-60 Hz, Intensidad nominal 25 A, Intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo, Resistencia de cortocircuito 6 KA.
- Interruptor magnetotérmico de corte onnipolar 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 onnipolar para la protección de los enchufes del recinto: tensión nominal mínima 230/400 Vca, Intensidad nominal 16 A, Poder de corte 6 kA.

A partir del RITU nace la canalización principal formada por 5 tubos de 50 mm de diámetro (aunque sólo utilizemos uno para la línea de TB+RDSI), que asciende en dirección vertical fijada superficialmente a la pared hasta alcanzar el primer registro secundario colocado 30 cm por debajo del techo de la sala de metrología. Posteriormente sigue ascendiendo verticalmente atravesando el techo desmontable de la sala de metrología y el forjado de la zona de oficinas, y sigue su ascenso por el interior de la cámara practicada para forrar el pilar intermedio del muro piñón de la zona de oficinas, atravesando el techo desmontable de dicha zona, hasta alcanzar el segundo registro secundario donde finaliza.

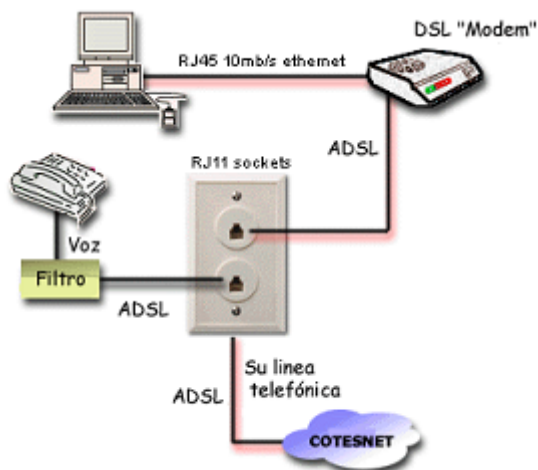
Llegados a este punto, y teniendo en cuenta que para el diseño de nuestra instalación hemos tomado un modelo que asimila nuestro edificio a un inmueble de viviendas, debemos aclarar que en nuestro caso particular al suponer cada punto de demanda (cada escritorio) como un PAU, la canalización secundaria y la canalización de interior de usuarios se fusionan en una sola y los registros de terminación de red carecen de sentido. De acuerdo con esto, consideraremos las distintas derivaciones horizontales como parte de la canalización de interior de usuario, que acometerán a los diferentes registros de tomas con sus correspondientes BAT's que dan acceso al servicio por parte del usuario.

Así pues, del mismo modo que para el caso de la canalización principal, aunque sólo estemos interesado en la línea de alimentación para TB+RDSI, cumpliremos las directrices del reglamento y colocaremos 3 tubos de 20 mm de diámetro por derivación. De este modo, nuestra canalización interior de usuario discurrirá superficialmente sobre los techos desmontables de la sala de metrología y la zona de oficinas respectivamente y estará formada por las siguientes derivaciones horizontales:

- Derivación que parte del primer registro secundario y alimentará los 2 PAU's de la sala de metrología.
- Derivación que parte del registro secundario colocado por encima del techo de las oficinas y alimentará los PAU's del despacho de dirección y de los dos escritorios situados a la entrada de la zona de oficinas (en total 3 PAU).
- Derivación que parte del registro secundario colocado por encima de techo de las oficinas y alimenta los PAU's de los escritorios ubicados sobre la fachada frontal del edificio (en total 4 PAU).

Como puede observarse en el plano Instalación de Telecomunicaciones y puede comprobarse en las mediciones, las longitudes de cable manejadas en nuestra instalación no superan en ningún caso los 15 m, luego sólo se requerirán registros de paso en los cambios de dirección. Para dichos cambios de dirección usaremos registros de paso tipo B de dimensiones 100x100x45 mm, de material aislante antichoque, grado de protección IP 33-5 y rigidez dieléctrica superior a 15 KV/mm. Véase su ubicación en el plano de Instalación de Telecomunicaciones.

La canalización interior de usuario lleva una trayectoria horizontal hasta situarse justo encima de cada PAU al que alimenta donde cambia a una dirección vertical de descenso a través del correspondiente registro de paso. En cada punto, el final del descenso es un registro de toma, por tanto, se colocará un registro de toma con su correspondiente BAT de toma de usuario por cada PAU considerado. Irán empotrados en la pared y sus dimensiones serán 64x64x42 mm.



Para tener una descripción más detallada técnica y gráficamente de la configuración de la instalación propuesta y obtener una visualización más real de la misma, véanse el anexo y el plano Instalación de Telecomunicaciones respectivamente.