

## **6 Estudio de Soluciones de Infraestructuras Comunes de Seguridad. Implantación de las Tecnologías.**

### **6.1 Introducción**

Llegados a este punto se han analizado diferentes tecnologías que el mercado pone a nuestra disposición y mediante las cuales se pueden desarrollar soluciones de seguridad basadas en infraestructuras comunes, es decir compartidas por un gran número de usuarios y que como ya se ha comentado en repetidas ocasiones tiene por objeto la economía de uso e instalación.

En este punto desarrollaremos cada una de ellas y trataremos de llegar a una conclusión a cerca de su idoneidad, con objeto de poder ofrecer una comparativa de todos los sistemas analizados en el presente proyecto, sus ventajas e inconvenientes y su idoneidad, para las diferentes tipologías de viviendas analizadas.

Para ello, tendremos en cuenta diferentes aspectos, no solo el económico, sino también la facilidad de uso por parte el usuario final, la facilidad de instalación, la facilidad de programación del sistema (si se requiere), la interconectividad con otras tecnologías, la rápida agregación de nuevos usuarios al sistema, etc. Aspectos que en definitiva puedan hacer inclinar la balanza hacia uno u otro sistema en función de las necesidades de los usuarios, de las características arquitectónicas o de otros factores, como pueden ser económicos, disponibilidad de técnicos cualificados, o afinidad por una u otra tecnología.

Otro de los aspectos importantes que serán tenidos en cuenta es el hecho de si la vivienda, edificio o urbanización están ya construidos, o por el contrario, están todavía en fase de proyecto o ejecución, puesto que ello nos condicionará el medio de transmisión más adecuado a utilizar.

Por todo lo comentado anteriormente en el presente apartado se realizarán unas consideraciones de carácter general, el objetivo de estas consideraciones es el siguiente: Puesto que muchas de las tecnologías aquí estudiadas permiten varias soluciones en función de varios factores como son el tipo de medio de transmisión, la topología de la red, el uso de sensores propios de la tecnología o exógenos a esta, acotaremos en función de la tipología de la vivienda, las soluciones que pueden ser desarrolladas con mejores resultados finales.

Realizaremos también una serie de recomendaciones a cerca de los sensores, actuadores y sistemas de señalización de alarmas, de modo que puedan servir como guía, pero recordamos que no es el objetivo de este proyecto determinar el número de éstos dispositivos y su lugar exacto de colocación, no obstante y dada la naturaleza de este proyecto creemos que es necesario hacer esta puntualización.

Una vez realizadas estas consideraciones pasaremos a desarrollar las distintas soluciones que a nuestro juicio son las más interesantes y las que a priori pueden dar el resultado buscado, en todo caso, en el último apartado del proyecto se realizará un estudio y se presentarán unas conclusiones a cerca de la idoneidad de cada una de las soluciones alcanzadas. Presentaremos los resultados en forma de tabla, de manera que el lector pueda tener una visión completa del estudio de forma rápida y concisa.

## **6.2 Consideraciones a tener en cuenta en el desarrollo de las diferentes soluciones para infraestructuras comunes**

A continuación analizaremos y acotaremos el estudio de soluciones haciendo las siguientes consideraciones referentes a los siguientes puntos:

- Medios de Transmisión y Tipología de Redes
- Sensores, Actuadores y Sistemas de Señalización
- Influencia del tipo de agrupación de las viviendas (tipología de agrupación)
- Sistemas Multi-Área frente a Mono-Área

### **6.2.1 Medios de Transmisión**

En este punto analizaremos la influencia de la selección de un tipo de medio de transmisión frente a otro desde varios puntos de vista, uno es la influencia de la tipología de la vivienda y de si está o no construida, otro punto de vista será el coste económico asociado a cada uno de los medios de transmisión y finalmente la seguridad que proporciona en las comunicaciones cada uno de ellos.

#### Influencia de la tipología de la vivienda

Ya vimos con anterioridad que con carácter general podíamos hacer la siguiente diferenciación en cuanto a la tipología de la vivienda, podíamos hablar de tipología de viviendas aisladas, de viviendas en hilera o de edificios en altura, analizaremos su influencia en el medio de transmisión, dado que en la mayoría de los sistemas distinguiremos entre el “cableado” de las zonas comunes y el de la vivienda, realizaremos esta distinción en nuestro análisis.

- Medio de transmisión para el interior de la vivienda

Con carácter general se utilizarán sistemas cableados en el interior de la vivienda si se trata de vivienda en fase de proyecto, e inalámbrico si se trata de vivienda ya construida, la razón es bien sencilla, en el caso de viviendas ya construidas, el uso de cable como medio de transmisión lleva asociado la realización de obras, lo que para el inquilino puede ser motivo suficiente como para descartar la instalación.

En el caso de que las necesidades finales del propietario no se conozcan de antemano en el caso de viviendas en fase de proyecto, podemos pensar en sistemas inalámbricos para la zona interior de la vivienda.

Como es obvio los sistemas basados en corrientes portadoras están fuera de esta consideración, pues no requieren la instalación de un cableado adicional para su funcionamiento.

- Medio de transmisión para las zonas comunes.

Los condicionantes en cuanto a medios de transmisión para las zonas comunes difieren de los expuestos para la zona interior de la vivienda por varios motivos, a saber, las distancias a cubrir son muy superiores, en especial en agrupaciones de viviendas aisladas y en menor medida en viviendas en hilera, por ello se analizará por separado.

En edificios en altura como norma general se utilizará cable como medio de transmisión en las zonas comunes, incluso en edificios ya construidos, pues incluso sin estar este pretubulado a tal efecto se puede utilizar cable apantallado e introducir este por las conducciones verticales del cableado de fuerza del edificio para llegar a cada una de las plantas y posteriormente a cada uno de los cuadros de vivienda.

En agrupaciones de viviendas en hilera y salvo que las distancias sean muy grandes tomaremos como válida la consideración anterior.

El caso de agrupaciones de viviendas aisladas y si las distancias a cubrir son muy grandes utilizaremos como medio de transmisión el aire mediante el uso de sistemas vía radio, o sistemas que permitan dicho modo de comunicación bien por estar diseñados específicamente para ese uso o adaptados a ellos.

### Seguridad en las comunicaciones

En la seguridad de las comunicaciones influye como ya se comentó además del medio de transmisión el tipo de protocolo utilizado, así que en este caso únicamente analizaremos la seguridad de la comunicación y la del sistema completo dependiendo del tipo de medio de comunicación que se utilice.

En los sistemas cableados la comunicación entre los dispositivos puede ser interrumpida mediante el corte de la línea que une dichos dispositivos, por ello será necesario la presencia de mecanismos que vayan encaminados a su protección, así como dispositivos capaces de alertar de posibles sabotajes o manipulaciones externas.

En los sistemas que utilicen como medio de comunicación ondas electromagnéticas u ondas infrarrojas, es el protocolo el que debe poder encriptar la comunicación y en este caso ya se ha comentado que los mejores son los protocolos propietarios frente a los de tecnología compartida como pueden ser LonWorks o EIB.

Puesto que entendemos que el grado de seguridad exigible en el entorno de la vivienda no es especialmente elevado, no pondremos condicionantes por este motivo, a la hora de elegir un tipo de medio de comunicación frente a otro, y serán otros los que determinen este parámetro.

### **6.2.2 Tipología de Redes**

La tipología de la red afectará al coste de la instalación siempre que optemos por sistemas cableados, aunque también influirá en el coste de alguno de los elementos propios del sistema, por ejemplo la central de alarmas.

Con carácter general en los sistemas cableados trataremos de utilizar la tipología en Bus que es característica de los sistemas descentralizados o centralizados modulares, puesto que es la tipología que reduce el coste de instalación del cableado. Este condicionante será especialmente importante de cumplir en la zona de cableado común, pues es ahí donde las necesidades de cable se pueden reducir considerablemente, y se relajará en la zona de la vivienda, pues si el número de elementos que conectamos a la red de seguridad no es especialmente elevado, el coste de instalación no se eleva de forma importante y son muchas las ventajas que se pueden obtener, a saber, mayor velocidad en las comunicaciones, lo que equivale a un sistema que proporciona una seguridad superior, mayor fiabilidad de uso, pues cada componente tiene su canal de comunicación, etc.

Puesto que alguno de los sistemas que hemos visto pueden instalarse siguiendo varias de las tipologías anteriormente expuestas, estos condicionantes irán encaminados a seleccionar sistemas que minimicen el coste de instalación, seleccionando sistemas que puedan operar bajo diferentes tipologías en el caso de que el edificio, urbanización o vivienda disponga de preinfraestructura, de forma que se pueda adaptar a ésta sin excesivos problemas.

### **6.2.3 Sensores, Actuadores y Sistemas de Señalización**

Ya hemos comentado en repetidas ocasiones que no es el objetivo del presente proyecto determinar el número y colocación exacta de los sensores, actuadores y sistemas de aviso y señalización, no obstante haremos las siguientes recomendaciones distinguiendo entre la zona común y la zona interior de la vivienda y teniendo en cuenta las particularidades que cada tipología trae aparejada consigo.

La primera recomendación a cerca de sensores, actuadores y sistemas de señalización que podemos hacer es que siempre que sea posible utilizaremos los dispositivos creados para cada una de las tecnologías aquí presentadas, aunque en algunos casos como se ha visto admiten adaptadores que hacen posible su utilización, con el objeto de simplificar al máximo la instalación, mantenimiento y costes de esta.

A continuación presentaremos los dispositivos que como norma general se situarán en cada una de las zonas en las que hemos dividido nuestras instalaciones de seguridad y protección para viviendas.

### Zona interior de la vivienda

Dentro de la vivienda deberemos cubrir las necesidades específicas del inquilino, por lo tanto es en este caso donde estas recomendaciones pueden discrepar considerablemente de las necesidades o gustos del usuario, pero como guía expondremos lo siguiente:

Para garantizar una correcta protección contra intrusiones utilizaremos detectores de movimiento, se situarán en zonas preferentes de tránsito, como son: vestíbulos y escaleras, de forma que se maximice la posibilidad de detección. Estos detectores pueden ir colocados en pared o en el techo, en caso de decantarse por los primeros, se colocarán a una altura máxima de 2,20 m. medidos desde el suelo (siempre y cuando el fabricante del sensor no indique lo contrario).

Aunque habitualmente la protección frente a peligros como el fuego, inundaciones y escapes de gas se suelen dejar a un lado en la vivienda, creemos que es un aspecto muy importante a cubrir dentro de esta, para ello situaremos detectores de incendio en las estancias que se consideren oportunas, como norma general en el salón y la cocina. Un detector de fuga de gases situado junto al gasodoméstico y detectores de inundación en la cocina y aseos, garantizarán una correcta protección del inmueble.

Con objeto de aumentar la seguridad personal y sobre todo cuando puedan existir niños o personas de edad avanzada, podemos utilizar pulsadores de pánico o configurarlos como alarmas médicas, con objeto de cubrir las necesidades específicas de este grupo de población, su ubicación será tal que se garantice la máxima accesibilidad.

Los sistemas de aviso suelen ser elementos algo más específicos de la tecnología que utilicemos, por ello solo recordaremos que la instalación tiene como principal objetivo avisar al inquilino de la vivienda, por ello se utilizarán en viviendas aisladas y en agrupaciones de viviendas en hilera sirenas y faros que exterioricen la alarma, en el caso de viviendas en altura o pisos, será el display de control el habitual encargado de tal misión.

### Zonas comunes

En este punto haremos una distinción entre las recomendaciones para edificios en altura y entre las viviendas aisladas y en hilera, pues las zonas comunes a proteger tienen una naturaleza muy diferente, en un caso se trata de zonas internas del edificio y en el otro son los accesos y viales de la urbanización donde estén situadas las viviendas.

- Edificios en Altura

Los dispositivos que garanticen la protección frente a intrusiones en el edificio se ubicarán en el vestíbulo principal de acceso al edificio, garantizándose así la protección con un uso mínimo de recursos. Podemos cubrir los accesos a las zonas comunes mediante el uso de sistemas de control de accesos (tarjetas codificadas, teclados con clave, videoporteros, etc.), donde exista una puerta o garaje.

Como complemento a los sistemas de seguridad podemos instalar un sistema de videovigilancia como el explicado en el punto 5, ubicando las cámaras en los lugares de paso preferente.

La protección mediante alarmas técnicas se cubrirá mediante la colocación de sensores de fuego/humo en cada planta del edificio y en el vestíbulo principal, de forma que se cubra la superficie total de cada planta. Si el edificio dispone de garaje además de la protección frente a incendios se cubrirá también la protección frente a inundaciones ubicando los sensores en las zonas propensas a acumular agua, es decir los puntos de cota más baja.

Con objeto de exteriorizar las alarmas se ubicará en la fachada exterior del edificio una sirena luminosa y un avisador acústico.

- Viviendas Aisladas y en Hilera

En este caso la zona a proteger es mucho más amplia y dadas sus características no se podrán utilizar sensores de intrusión, por ello la protección frente a intrusiones irá encaminada a la utilización de barreras que impidan el paso de personas o vehículos, y a dispositivos en general de control de accesos. Tampoco se utilizarán alarmas técnicas, y dado que cada vivienda dispondrá de su propio sistema de señalización de alarmas, este elemento no tendrá porqué aparecer en las zonas comunes.

## **6.2.4 Tipología de agrupación de viviendas**

Analizaremos la idoneidad de desarrollar una infraestructura común de seguridad y protección según el tipo de agrupación de viviendas en el que se desee implementar, desde el punto de vista de las necesidades de protección y los impedimentos que dichas tipología presentan en la implantación de dichos sistemas.

Edificios en Altura

Quizá sea en este caso donde la utilización de una infraestructura común de seguridad y protección sea la más interesante de todas, es en este caso donde el ahorro de costes es mayor de entre todas las tipologías de viviendas, esto se debe a la proximidad entre viviendas, lo que permite reducir la necesidad de cableado en caso de utilizarse, y al ser es espacio común a proteger menor

que en otro tipo de agrupación, se requerirán por tanto menos elementos sensores, actuadores, cámaras, etc. para controlar el perímetro del edificio o el interior de éste, lo que hace más interesante la opción de disponer de una infraestructura común de seguridad.

Además debemos considerar que el espacio común a proteger en este caso es interior del edificio de viviendas, lo que hace que dicha zona sea también susceptible de ser protegida, así la infraestructura de la zona común cumple una doble misión, la de proteger las zonas comunes y la que es objeto de este proyecto, la de compartir costes de explotación e instalación.

#### Agrupación de viviendas en Hilera

La principal diferencia que aparece en este tipo de agrupación frente al anterior es que la zona común a proteger es más amplia y a diferencia de la anterior es una zona exterior, lo que implica que las necesidades de protección irán encaminadas al control de accesos principalmente.

Siempre que la agrupación no sea especialmente grande, la forma de tratar este tipo de viviendas será similar, desde el punto de vista de la instalación de la infraestructura común, a la de las viviendas en altura.

#### Agrupación de viviendas Aisladas

Es en este caso donde la idoneidad de desarrollar una infraestructura común esta menos clara, las distancias entre viviendas suele ser grande, las zonas comunes a proteger cubren grandes áreas, y la necesidad de compartir costes de instalación y explotación puede ser menor, no obstante trataremos de utilizar alguna tecnología que permita aunque sea cubriendo solo en parte los objetivos de este proyecto.

### **6.2.5 Sistemas multiárea frente a monoárea**

Los sistemas multiárea, es decir, los que cubren varias áreas son sistemas domóticos, que cubren varias de las necesidades que un usuario puede requerir, a saber, control domótico y seguridad, han experimentado un espectacular avance desde la aparición de los primeros sistemas basados en corrientes portadoras, a día de hoy se busca ofrecer al consumidor sistemas que sean capaces de cubrir esas necesidades de confort y seguridad, por ello siempre que sea posible la infraestructura a desarrollar tratará de ir encaminada a poder ser utilizada por dichos sistemas, y al uso de dicha tecnología.

Por lo comentado anteriormente, es lógico que en los sistemas monoárea, es decir los exclusivos de seguridad ofertados por las empresas de seguridad tiendan a ofrecer sistemas modulares que incluyan prestaciones de confort, control de electrodomésticos, climatización, y se transformen en sistemas multiárea, por lo que los sistemas exclusivos de seguridad tienden a tener una

aplicación más bien a nivel de bancos, joyerías, etc, es decir lugares donde el nivel de seguridad requerido es muy elevado.

Por todo lo antes expuesto entendemos que lo más interesante desde el punto de vista del consumidor final y teniendo en cuenta las singulares características del mercado residencial, siempre que sea posible se optará por sistemas que cubran más áreas incluida la seguridad.

### **6.3 Estudio de Soluciones basadas en la tecnología EIB**

#### **6.3.1 Introducción**

Una de las principales ventajas que aparecen en el uso de la tecnología EIB/KNX o Konnex, es que el número de dispositivos que existen en el mercado ha aumentado de forma muy significativa en los últimos años además de haberse unificado los sistemas bajo un mismo estándar común, el conocido como Konnex, es por ello que se prestará un especial interés en el desarrollo de infraestructuras que utilicen componentes de esta tecnología frente a otras, además de por otros motivos, que se irán explicando según se vayan desarrollando dichas soluciones.

Cabe destacar que las posibles soluciones a nuestro problema utilizando esta tecnología pueden ser muchas y muy variadas, no obstante desarrollaremos aquí las que en principio nos permitan hacer una distinción entre la infraestructura necesaria en las zonas comunes y la del interior de la vivienda, de modo que permitan al usuario del sistema el poderse conectar a los servicios de seguridad, que son suministrados por la infraestructura común, de modo que los componentes principales del sistema de seguridad se encuentren en las zonas comunes del edificio y se compartan por todos los usuarios, aunque esto último sea común al resto de soluciones que se estudien con otras tecnologías.

Al igual que hemos hecho anteriormente en diversos análisis desarrollaremos distintas soluciones o las adaptaremos, según se trate de viviendas en altura, en hilera o viviendas aisladas.

#### **6.3.2 Propuesta de infraestructura para edificios en altura**

Para este caso desarrollaremos una solución con tecnología EIB que utilice como medio de transmisión el cable, veremos que en caso de desarrollarse con un medio de transmisión por radio la solución no varía de forma significativa, al concluir el estudio de esta solución se comentarán los cambios que se deberían efectuar para llevar a cabo dicha infraestructura.

Para el desarrollo de la infraestructura analizaremos y seleccionaremos una tipología de cableado, distinguiendo entre zonas comunes y el interior de la vivienda, los elementos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema

de seguridad, la ubicación y alimentación de los mismos, los requerimientos de espacio de dichos dispositivos, el tipo de cableado a emplear, en definitiva lo necesario para definir completamente la instalación.

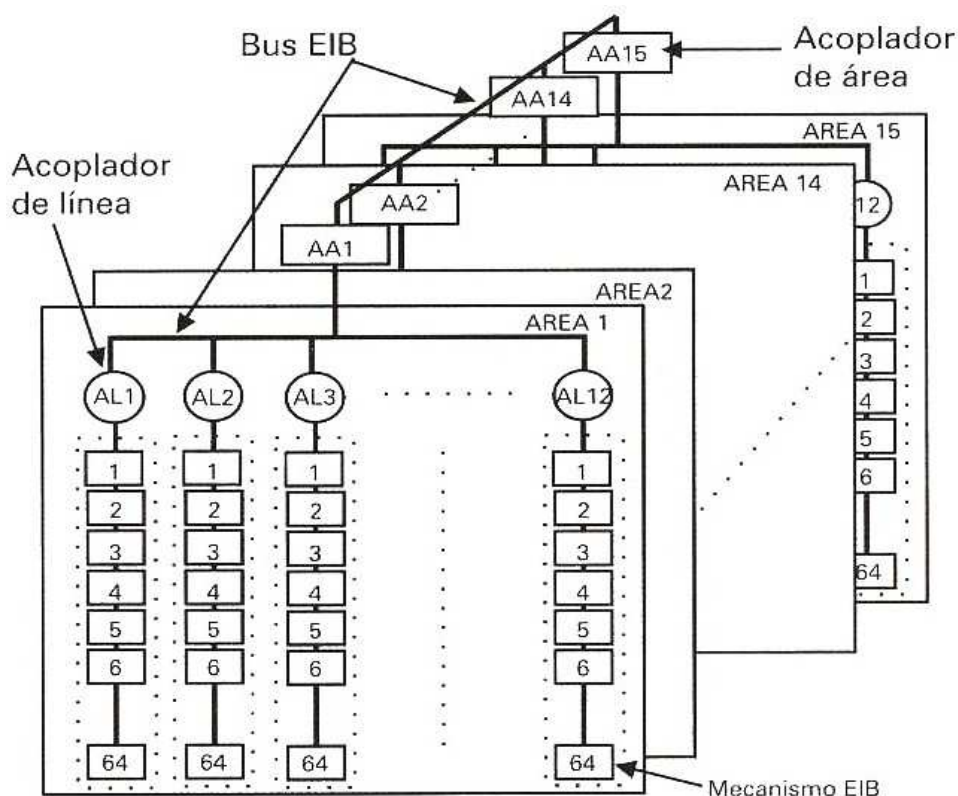
La solución adoptada y que es mostrada a continuación, se apoya en la posibilidad de que dispone el sistema EIB de diferenciar diferentes áreas y zonas dentro de una instalación, así el esquema de la instalación basada en el bus EIB será como sigue:

Dividiremos las líneas de datos en tres partes diferenciadas, a saber:

- Zona de acceso al edificio y cableado vertical
- Zona de plantas y cableado de planta (incluye garajes)
- Zona interior y cableado de vivienda

Esto nos permitirá mayor flexibilidad de uso, instalación, interconexión y facilidad de agregación de nuevos usuarios, según se vayan habitando cada vivienda o el inquilino se decida a incorporarse al sistema.

En el gráfico mostrado a continuación, se muestra el esquema en el que se basa la instalación.



La solución aquí desarrollada es tal y como se detalla a continuación:

El edificio se dividirá en áreas, en principio habrá tantas áreas como plantas tenga éste. El sistema EIB tiene una limitación y es que no se pueden superar el número de 15 áreas, lo que limita la altura del edificio a 15 plantas si se quiere utilizar el método aquí propuesto. Para poder interconectar dichas áreas o plantas, se requiere la presencia de un acoplador de áreas por cada planta que exista en el edificio.

Cada vivienda dispondrá de una única línea, de forma que para acoplarse a la instalación común de seguridad se requiere un acoplador de líneas en cada vivienda.

En caso de que el edificio disponga de garaje, se destinará una de las líneas de planta a dicho local, con el objetivo de cubrir las necesidades de protección de dicha zona.

El edificio dispondrá de un bus principal que se instalará en los huecos previstos para tal efecto e interconectará cada una de las plantas.

En el último apartado se recoge el esquema de la solución.

#### **6.3.2.1 Elementos situados en zonas comunes**

A continuación se detallan los componentes del sistema que se ubican en las zonas comunes del edificio, como son: escaleras, vestíbulos, lugares de acceso, garajes, etc.

La infraestructura de las zonas comunes, en la solución aquí expuesta se divide en dos zonas bien diferenciadas, a saber:

- Zonas de acceso, exteriores del edificio y cableado vertical
- Zonas de plantas y cableado de planta

La razón de esta distinción es bien sencilla y hace referencia a la diferenciación entre líneas, zonas y áreas que ya se comentó, las áreas hacen referencia a las diferentes planas del edificio, y las líneas a las viviendas, siendo la línea principal del sistema el cableado vertical del edificio.

#### **Zonas de acceso al edificio y cableado vertical (Línea Principal)**

Será en esta zona donde se sitúen los elementos más importantes y por ende más caros del sistema de forma que se compartan recursos entre todos los usuarios del sistema y consecuentemente costes de explotación y costes de instalación.

Los componentes situados en esta zona se agruparán en tres divisiones: Cuarto central, exteriores y vestíbulo principal.

Para la correcta protección de los elementos que componen dicha etapa del sistema se requiere la existencia de un armario o estancia (en adelante Cuarto Central), que permita la correcta manipulación de dichos elementos, reparación o sustitución, y los proteja de agentes externos o posibles actos de vandalismo o intento de violación del sistema de seguridad.

Dicho cuarto tendrá unas dimensiones mínimas de 2,00 m. de ancho por 1,00 m. de fondo y una altura del suelo al techo, irá provisto de puerta antivandalismo y cerradura de seguridad cuya llave estará a cargo de la empresa de seguridad contratada y del presidente de la comunidad de vecinos.

Desde el cuarto central, partirá el cableado principal de la instalación, que será el responsable de interconectar las diferentes áreas en las que hemos dividido nuestra instalación, dicho cableado será tendido junto al cableado de fuerza de nuestro edificio y aprovechará en la medida de lo posible los huecos destinados a éste último.

### Componentes situados en el Cuarto Central

Detallamos a continuación los componentes de nuestro sistema ubicados en el interior del cuarto central:

- Perfil de Datos

Utilizado para conectar los componentes EIB de perfil DIN como son, la fuente de alimentación, la bobina del sistema y los conectores.

- Fuente de Alimentación EIB ininterrumpida 230 V<sub>AC</sub> 50 Hz / 28 V<sub>CC</sub>

Esta fuente está especialmente indicada en instalaciones EIB que incluyan una central de alarmas, para garantizar un suministro al sistema en caso de fallo de la tensión de red. Para garantizar este suministro se le pueden conectar hasta 2 acumuladores de 12 V. Los acumuladores se irán cargando a través de la fuente de alimentación, y un sensor de temperatura ajustará la tensión de carga en función de la temperatura existente.

Cuando caiga la tensión de red, entonces la fuente tomará la tensión de los acumuladores. El sensor de temperatura debe estar siempre conectado.

Un contacto conmutado nos indica si se ha producido cualquier fallo en esta fuente: caída de la tensión de red, fallo en el acumulador, sobretensión, sobrecarga y cortocircuito. El tiempo máximo de carga del acumulador es de 28 horas para el modelo de 12 Ah, y de 56 horas si se conectan dos en paralelo.

- Batería acumuladora

Sirve para alimentar al bus EIB cuando falla la tensión de red, siempre en combinación con la fuente de alimentación ininterrumpida. La conexión

entre acumulador y fuente debe siempre realizarse mediante el cable de 4 hilos.

- Bobina del sistema

Evita el cortocircuito del telegrama de datos sobre la línea bus en la fuente de alimentación, su instalación es conjunta con la fuente de alimentación, y se instalará junto a ésta sobre el perfil de datos.

- Conector

Permite la unión del perfil de datos con la línea-bus principal del edificio que incluye planta baja y exterior y con la línea de garaje.

- Central de alarmas EIB

La central de alarmas es la encargada de gestionar el sistema de alarmas técnicas y de intrusión, este aparato lleva el acoplador de bus incorporado y se conectará al bus principal del edificio, junto al perfil de datos. La central de alarmas EIB permite establecer un retardo de una alarma una vez activada, éstos parámetros serán configurables por los usuarios de cada vivienda lo que hace que cada uno de ellos tenga acceso a su programación a través del bus. La central será capaz de diferenciar en qué vivienda se ha activado una alarma, para lo cual debe poder diferenciar tantas zonas como viviendas existan, además de identificar cada una de las alarmas activadas en cada planta o acceso del edificio.

En caso de recepción de una alarma, entrará en comunicación con otros dispositivos detallados a continuación haciendo llegar la alarma a la central receptora de alarmas, haciendo sonar las sirenas y activando los indicadores luminosos.

- Interfaz para central de Alarmas

Este módulo es necesario para poder integrar la central de alarmas en el sistema EIB, con disponibilidad de 96 direcciones de grupo.

- Panel de Control

Es un complemento a los elementos de señalización y mando, permite controlar de forma centralizada las funciones del edificio, dispondrá de un display LCD gráfico en el cual se mostrarán hasta 16 líneas simultáneamente. Dispondrá de botones con los que poder actuar. El menú de usuario será programable y se podrán crear grupos funcionales. Debe permitir la programación del sistema mediante el software ETS.

- Comunicador EIB con módulo GPRS

Este dispositivo permite conectar el sistema con la línea telefónica, con la finalidad de poder transmitir eventos sucedidos en el EIB, en forma de

mensajes SMS o de Fax. Permite además el acceso remoto a la instalación. En caso de que el comunicador emita un mensaje de alarma a través de la línea telefónica, permite al que lo recibe (la Central Receptora de Alarmas) emitir un comando de confirmación.

Este dispositivo permite conectarse a la instalación de forma remota con un PC de forma que se puede programar a distancia, esta función en general queda reservada al operador del sistema o CRA.

Permite el envío de SMS de forma que si se activa una alarma, el inquilino puede saber si algo está sucediendo en su hogar, siendo el tipo de alarma configurable.

- Línea telefónica ADSL

Aún no siendo un elemento propiamente dicho del sistema de seguridad, la instalación de seguridad precisa de una línea telefónica para la conexión del módulo comunicador con la CRA para hacer llegar la señal de alarma a ésta, se conectará con el comunicador EIB.

- Línea telefónica GSM

Con objeto de garantizar la comunicación del sistema con la CRA aún en caso de corte o sabotaje de la línea telefónica ADSL, se precisa una línea de telefonía móvil, de forma que además sirva para enviar a los inquilinos del edificio mensajes de texto tipo SMS a su teléfono móvil si una alarma se activa en su vivienda.

### Componentes situados en el exterior del edificio

En el exterior del edificio se situarán los componentes del sistema de aviso y señalización, todos ellos conectados a la línea principal del edificio mediante su correspondiente acoplador al bus, de forma que se garantice su correcta alimentación y sea posible la comunicación entre éstos y el resto de dispositivos.

- Sirena acústica

Se dispondrá de este elemento en el exterior del edificio, se programará de manera que sólo se active en caso de producirse una alarma en una zona común del edificio o ante un disparo de la alarma por presencia de fuego en cualquier vivienda, no activándose si algún detector de presencia de una vivienda se activa. Precisa para su instalación de un adaptador actuador EIB.

- Faro rotativo

Este elemento se situará al igual que la sirena en el exterior y su programación será análoga a la de la sirena acústica. Precisa al igual que la sirena un adaptador actuador EIB, para su acoplamiento al bus.

### Componentes situados en el vestíbulo principal

En el vestíbulo se instalarán los detectores de incendio, irán conectados al bus principal mediante su correspondiente acoplador al bus, el número y ubicación de estos dispositivos se realizará de forma que se garantice la correcta protección de esta estancia.

### Zonas de planta y cableado de planta

En cada una de las plantas de viviendas del edificio nos encontraremos con la siguiente instalación.

Los elementos que forman la línea de planta y que estarán conectados con la línea principal del edificio a través del acoplador de áreas y mediante conectores se unirá el cableado de planta con cada una de las viviendas que existan en dicha planta, estos componentes se ubicarán en un armario de planta, de forma que queden protegidos de una posible manipulación, dado que el número de componentes es inferior al de la planta de acceso, el armario tendrá unas dimensiones tales que se garantice espacio suficiente para alojar en su interior los siguientes elementos.

### Componentes situados en el armario de planta

- Perfil de Datos

Utilizado para conectar los componentes EIB de perfil DIN como son, la fuente de alimentación, la bobina del sistema y los conectores.

- Fuente de Alimentación ininterrumpida 230 V<sub>AC</sub> 50 Hz / 28 V<sub>CC</sub>

Encargada de alimentar los componentes situados en la línea de planta y los componentes tales como sensores de incendio situados en la planta, la fuente necesita alimentación externa, por ello se conectará a la red eléctrica del edificio.

- Batería Acumuladora

Sirve para alimentar al bus EIB cuando falla la tensión de red, siempre en combinación con la fuente de alimentación ininterrumpida. La conexión entre acumulador y fuente debe siempre realizarse mediante el cable de 4 hilos.

- Acoplador de áreas

Se situará en el perfil de datos junto a la fuente de alimentación y a la bobina del sistema, será el encargado de filtrar los telegramas que tienen como destino la línea de dicha planta o alguna de las viviendas, de forma que se agilice el tratamiento de la información.

Para la conexión de las líneas bus, tendremos presente lo siguiente: La línea de jerarquía inferior (Línea de planta) se conecta a través del carril DIN, mientras que la de jerarquía superior (Línea principal), se conecta mediante cable de bus.

- Bobina del sistema

Evita el cortocircuito del telegrama de datos sobre la línea bus en la fuente de alimentación, su instalación es conjunta con la fuente de alimentación, y se instalará junto a ésta sobre el perfil de datos.

- Conectores

Permiten la unión del perfil de datos con la línea de planta y con cada una de las líneas individuales d vivienda.

#### Componentes situados en la línea de planta

En cada planta se instalarán los detectores de incendio, irán conectados al bus de planta (línea de planta) mediante su correspondiente acoplador al bus, el número y ubicación de estos dispositivos se realizará de forma que se garantice la correcta protección de esta zona.

La línea encargada de dar cobertura de seguridad en la planta del garaje, tendrá características similares a la infraestructura de cada planta, únicamente se tendrán en cuenta las singulares características de dicho emplazamiento a la hora de seleccionar los detectores de incendio, inundación y detectores de presencia de gases, necesarios para la correcta protección del garaje.

#### **6.3.2.2 Elementos situados en zona interior de vivienda**

En la vivienda situaremos en un armario junto al cuadro general de distribución de la vivienda, de forma que se garantice el suministro eléctrico a la fuente de alimentación, y su protección frente a sobretensiones.

#### Componentes situados en el armario interior de vivienda

En dicho armario se ubicarán los elementos detallados a continuación, puede ser seleccionado de entre los armarios que a nuestra disposición ponen los fabricantes de componentes EIB.

- Perfil de Datos

Utilizado para conectar los componentes EIB de perfil DIN como son, la fuente de alimentación, la bobina del sistema y los conectores.

- Fuente de Alimentación Ininterrumpida 230 V<sub>AC</sub> 50 Hz / 28 V<sub>CC</sub>

Encargada de alimentar los componentes situados en el armario de vivienda y el resto de dispositivos que se instalarán en el bus de datos de la

vivienda (línea de vivienda), se alimentará desde el cuadro general de baja tensión de la vivienda y se garantizará su correcta protección frente a sobretensiones.

- Batería acumuladora

Sirve para alimentar al bus EIB cuando falla la tensión de red, siempre en combinación con la fuente de alimentación ininterrumpida. La conexión entre acumulador y fuente debe siempre realizarse mediante el cable de 4 hilos.

- Bobina del sistema

Evita el cortocircuito del telegrama de datos sobre la línea bus en la fuente de alimentación, su instalación es conjunta con la fuente de alimentación, y se instalará junto a ésta sobre el perfil de datos.

- Acoplador de líneas

Es necesario instalar un acoplador de líneas en la entrada de cada vivienda, se colocará en el perfil de datos tras la bobina situada junto a la fuente de alimentación.

Para la conexión de las líneas bus, tendremos presente lo siguiente: La línea de jerarquía inferior (Línea de vivienda) se conecta a través del carril DIN, mientras que la de jerarquía superior (Línea de Planta), se conecta mediante cable de bus.

- Conectores

Permiten la unión del perfil de datos de la línea de vivienda con el bus interior de la vivienda.

### Componentes situados en el interior de la vivienda

Los componentes situados en el interior de la vivienda se unirán a la línea de vivienda (bus de vivienda) mediante acoplador de bus EIB, cada usuario deberá definir sus necesidades de seguridad, una vez determinadas, se realizará la instalación de los dispositivos, encaminados a la protección del interior de la vivienda frente a intrusiones, incendios, escapes de gases, inundaciones, para ello se seguirán las recomendaciones generales del apartado 6.1 del presente documento proyecto además de las recogidas en el apartado dedicado a sensores, apartado 5.2. No obstante se dotará de los siguientes dispositivos EIB, no recogidos en dichas recomendaciones, irán conectados a la línea de vivienda mediante acopladores de bus EIB.

- Display informativo

Este dispositivo enmarcado en los sistemas de aviso y señalización, se colocará en una zona de fácil acceso y frecuentada de la vivienda y

permitirá mostrar hasta 8 avisos configurables por el usuario o administrador del sistema, además dispondrá de funciones de alarma óptica y acústica. Dado que el vestíbulo es una de las zonas más accesibles de la vivienda, se situará preferiblemente en dicha estancia. Además tendrá funciones simulación de escenas configurables por el usuario, como pueden ser la simulación de presencia.

- Teclado y display para central de alarmas

Este teclado de superficie se conecta por puerto RS 485 a la central de alarmas, y permite un control total de la misma, que incluye su armado y desarmado, ejecución de comandos, listado de eventos, diagnósticos, gestión de números pin, y visualización de acontecimientos en el display.

- Pulsador EIB Simple

Conectado sobre un acoplador al bus, se programará como pulsador de pánico, de forma que la central de alarmas mediante el componente de telecontrol situado en la zona común realizará llamada telefónica a los servicios de emergencia.

La ubicación de estos elementos dependerá de las necesidades del usuario final, pero como norma general se instalará al menos uno en el vestíbulo y en el dormitorio principal.

### **6.3.2.3 Características del cableado**

El tipo de cable a utilizar es el mismo para las distintas líneas, especificaremos las características que han de cumplir los cables de datos del sistema EB aquí desarrollado, así como las características de los tubos, canales protectoras, cajas de registro y trazado de líneas, de forma que queden definidas para la posible realización de la instalación.

- Características de los cables

El tipo de conductor utilizado en el sistema EIB es del tipo par trenzado, del tipo apantallado (STP), gracias a ello la instalación del cableado de datos se puede realizar junto con el cableado eléctrico de la vivienda aprovechando el mismo tubo, teniendo como condicionante que la tensión de aislamiento del cableado de datos ha de ser la tensión de trabajo del cableado de fuerza. Para el cableado vertical del edificio utilizaremos los huecos previstos a tal efecto para el cableado de fuerza.

El cable de datos utilizado en la instalación será como mínimo de dimensiones  $2 \times 0,8 \text{ mm}^2$ , siendo recomendable utilizar siempre que se pueda cableado de mayor sección, sobre todo en las zonas comunes del edificio (línea principal y de planta). También siempre que sea posible se utilizará cableado de 2 pares, para posibles ampliaciones futuras de la instalación como puede ser la instalación de videovigilancia IP.

- Tubos Protectores

Los tubos serán del tipo curvables o flexibles, siendo su diámetro exterior de 12 mm. según lo recogido en la tabla 5 de la ITC-BT-21 del REBT, en general, los tubos tendrán un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción del cable, las características mínimas que han de cumplir dichos tubos se encuentran en las tablas 1 a 5 de la ITC-BT-21 del REBT.

Las canalizaciones o tubos de planta y vivienda irán empotrados en paredes, techos y falsos techos, siguiendo las siguientes recomendaciones recogidas en la ITC-BT-21 del REBT. Las canalizaciones verticales seguirán el trazado del cableado de fuerza y discurrirán por los mismos huecos.

- Cajas de Registro

La función de las cajas de registro es la de facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos además de servir como cajas de empalme o derivación, sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente los conductores que deban contener, siendo su profundidad al menos un 50% superior al del tubo de mayor diámetro que deba contener, siendo el mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado mínimo será de al menos 60 mm. Con objeto de hacer estancas las entradas de los tubos se emplearán prensaestopas o racores adecuados. Para las uniones de los cables del bus se utilizarán conectores EIB, homologados para tal fin.

Para el trazado del cableado de la instalación interior de la vivienda, se tendrá en cuenta que la solución aquí adoptada, tiene la limitación de disponer de una sola línea por vivienda, lo que en sí mismo no es un problema o una limitación muy restrictiva, pero sí limita las posibilidades a la hora de hacer el trazado del cableado y pretubulado que interconectarán los dispositivos del sistema, con los diferentes actuadores y sensores.

### **6.3.3 Propuesta de infraestructura para viviendas en hilera**

En el caso que nos ocupa, la solución adoptada es en esencia la misma que la recogida para los edificios en altura y se aprovecha al igual que aquella, de la ventaja del sistema EIB para diferenciar diferentes zonas, líneas y áreas, solo que en este caso las líneas de planta serán sustituidas por líneas de calle, de modo que cada calle sea alimentada por una línea de calle. Ya sabemos que el sistema EIB tiene la limitación de que como máximo pueden existir 15 áreas diferentes (en nuestro caso serían 15 calles) y 12 líneas en cada área (en nuestro caso 12 viviendas individuales), en caso de existir un número mayor de viviendas en cada calle, la solución será dividir la calle en tantas áreas como se necesiten para poder aplicar el método aquí expuesto, y viceversa, si existen más calles podremos agrupar calles en una misma área, únicamente habrá que tenerlo en cuenta a la hora de programar nuestra instalación.

Como comentario adicional, remarcar, que en este caso al contrario de la solución adoptada para viviendas en altura, las líneas de calle son necesarias únicamente para ampliar la capacidad del sistema y como medio de diferenciación para agilizar la instalación y no tendrán sensores y actuadores conectados a ellas, únicamente se conectarán las líneas de viviendas, aunque en caso necesario, podría encomendarse a estas líneas funciones específicas de un sistema de seguridad.

Para no caer en la reiteración y puesto que muchos de los elementos que nos encontramos en esta solución son análogos a la solución adoptada para el caso de edificios en altura, siempre que sea posible se hará referencia a ellos.

Como comentario final, señalar, que la solución aquí expuesta es válida también para viviendas aisladas que tengan una agrupación urbanística similar a las viviendas en hilera. Esta agrupación es la que se recoge en el esquema de principio de la solución.

### **6.3.3.1 Elementos situados en zonas comunes**

En este caso las zonas comunes son espacios abiertos, las calles y los accesos a la urbanización donde se implante el sistema de seguridad, detallamos a continuación los componentes de cada línea y las funciones que tienen encomendadas.

- Línea principal, control de accesos, avisos, control del sistema
- Línea de calle, alimentación a redes de vivienda

A continuación se detallan las características de cada una de ellas. Dado que muchos de los componentes son idénticos a la instalación para edificios en altura, se explicarán únicamente los componentes o funciones que sean diferentes de aquéllas.

#### **Zonas de acceso y cableado principal**

Para la correcta protección de los componentes principales de la instalación, es necesario disponer de un Cuarto donde alojar los dispositivos, este se ubicará junto al acceso de la urbanización de forma que pueda alojar también los dispositivos de control de accesos y barreras en caso de que éstas fuesen instaladas. Las dimensiones serán como mínimo de 2,5 metros de altura, y una planta de 2 metros de ancho por 2 metros de largo, de forma que el personal de mantenimiento pueda operar en su interior, incluso puede ser utilizado como caseta de vigilancia en caso de que se contraten estos servicios.

Desde dicho cuarto partirá el cableado que alimenta a los dispositivos de control de accesos y las barreras móviles, todas ellas conectados a la línea principal.

### Componentes situados en el cuarto o caseta principal

Los componentes que se ubicarán en el interior de dicho cuarto serán los mismos utilizados en la instalación descrita para edificios en altura, únicamente se enumeran:

- Perfil de Datos
- Fuente de Alimentación Ininterrumpida 230 V<sub>AC</sub> 50 Hz / 28 V<sub>CC</sub>
- Batería Acumuladora
- Bobina del sistema
- Conector
- Central de alarmas EIB

Las características que se requieren de la central de alarmas son las siguientes: La central será capaz de diferenciar en qué vivienda se ha activado una alarma, para lo cual debe poder diferenciar tantas zonas como viviendas existan, además de identificar cada una de las alarmas activadas en cada calle o acceso al recinto de la urbanización.

En caso de recepción de una alarma, entrará en comunicación con otros dispositivos tales como comunicador EIB, línea GSM y ADSL, haciendo llegar la alarma a la central receptora de alarmas, haciendo sonar las sirenas y activando los indicadores luminosos de la vivienda donde se haya producido la alarma, en caso de que se produzcan intrusiones no autorizadas en el recinto general de la urbanización, se avisará a la empresa de seguridad contratada.

- Interfaz para central de alarmas
- Panel de Control
- Comunicador EIB
- Línea telefónica ADSL y GSM

### Componentes situados en las zonas de acceso

Se conectarán a la línea principal de la instalación y serán sistemas de control de accesos tales como barreras móviles para el control de vehículos y códigos personales de acceso para viandantes, para lo cual se requiere una puerta que disponga de apertura automática. Estos elementos se conectarán mediante acopladores al bus principal y dispondrán de accionadores EIB homologados para tal fin.

## **Líneas de Calle**

La misión de estas líneas es aumentar la capacidad del sistema y facilitar la incorporación de nuevos usuarios al sistema al disponer de un sistema más flexible y con mayor capacidad de control de dispositivos, pues el número de componentes puede ser superior.

Al igual que ocurría con los componentes de planta, es necesario albergarlos en un armario diseñado a tal efecto, para lo cual se utilizará un armario EIB para exteriores ubicado al principio de la línea de calle, se conectará mediante el correspondiente acoplador de áreas a la línea principal.

Los componentes que se necesitan para realizar la línea de calle son los mismos que los necesarios en la línea de planta de la solución para edificios en altura, se enumeran a continuación:

- Perfil de Datos
- Fuente de Alimentación Ininterrumpida 230 V<sub>AC</sub> 50 Hz / 28 V<sub>CC</sub>

Para la correcta alimentación de la línea de calle es necesario alimentar la fuente de alimentación con una toma de corriente, para lo cual la instalación eléctrica debe diseñarse en consonancia.

- Batería Acumuladora
- Acoplador de áreas

El esquema de conexión es idéntico a la solución para edificios en altura, se conectará con la línea principal mediante el cable bus, y a la línea de calle a través del perfil DIN.

- Bobina del sistema
- Conectores

Necesarios para interconectar la línea de calle con las distintas líneas de vivienda.

Desde el armario de calle, partirá la línea cableada de calle y se interconectará con cada vivienda a través del cuadro de vivienda, mediante el correspondiente acoplador de líneas.

### **6.3.3.2 Elementos situados en la zona de vivienda**

Tanto los componentes situados en el interior de la vivienda, tales como sensores y actuadores, así como los necesarios situados en el cuadro principal de vivienda, no difieren respecto de la solución adoptada para viviendas en altura, no obstante y dadas las especiales características de este tipo de

viviendas que requieren de protección en la zona exterior y dada la existencia de jardines, patios, etc, la línea de vivienda deberá cubrir también los exteriores de la vivienda, de modo que nos podemos encontrar con los siguientes elementos:

- Detector de presencia

Situado en la puerta de acceso a la vivienda, se conectará a la línea de la vivienda mediante el correspondiente acoplador al bus EIB.

- Sirena acústica

Situada en la fachada de la vivienda, se activará con cualquier alarma que se produzca en el interior de la vivienda, su activación correrá a cargo de la central de alarmas situada en la línea principal.

- Faro rotativo

Este elemento se situará al igual que la sirena en el exterior y su programación será análoga a la de la sirena acústica. Precisa al igual que la sirena un adaptador actuador EIB, para su acoplamiento al bus.

- Otros detectores

Otro tipo de sensores que se pueden instalar en el exterior de la vivienda son del tipo sensores lineales de barrera de infrarrojos, de forma que se vigile el perímetro exterior de la vivienda. En caso de utilizarse alguno no desarrollado específicamente para el sistema EIB, se requiere el uso de un adaptador de entradas binarias de 2 canales.

### **6.3.3.3 Variante de la solución con transmisión vía radio**

Es posible que las distancias a cubrir entre los armarios situados en las líneas de calle y los armarios de cada vivienda sea especialmente grande, distancias del orden de 300 m. suelen ser críticas en el uso de la tecnología EIB, pues requieren de la presencia de más de una fuente de alimentación, así pues en estos casos la conexión entre las líneas de calle y de vivienda no se realizará de forma cableada, sino que se incluirán los siguientes componentes en los cuadros de calle y de vivienda, ambos con conexión al perfil de datos, se incluirá un emisor y un receptor EIB, de forma que se garantice la comunicación entre las diferentes líneas.

### **6.3.3.4 Características del cableado**

El tipo de cable a utilizar, así como los tubos son del mismo tipo y características que las especificadas en la solución de edificios en altura para el interior de la vivienda, el cableado de datos de las líneas de calle y principal se introducirán por las mismas canalizaciones que el cableado de fuerza que

alimenta a cada uno de los cuadros generales de cada vivienda, de modo que se aproveche la instalación del cableado de fuerza para ambos. La única precaución es utilizar cable de par trenzado apantallado con tensión de aislamiento de 230 V. de forma que se garantice la correcta recepción y envío de datos sin interferencias.

#### **6.3.4 Propuesta de infraestructura para viviendas aisladas**

La solución que aquí se propone para realizar una infraestructura común de seguridad en viviendas que urbanísticamente estén aisladas, es decir, la distancia física que separa una vivienda de la vecina sea grande, es idéntica a la anterior para viviendas en hilera, únicamente que ahora las agrupaciones de áreas las realizaremos no por calles, sino por proximidad de viviendas, de forma que cada área forme un núcleo alimentado por una línea de zona (antes línea de calle), y la línea principal que alimentará a cada una de las líneas de zona, se reducirá a la mínima expresión, es decir contará únicamente con los dispositivos del sistema necesarios para el funcionamiento de la tecnología EIB, además de la central de alarmas, el comunicador GSM y ADSL, para conexión con CRA, careciendo de misiones antes asignadas como era el control de accesos.

En esta solución aparecen las siguientes líneas y núcleos asociados:

- Línea principal y Núcleo principal
- Línea de zona y Núcleo de zona
- Línea de vivienda

La explicación de esta tipología de red se debe a que el núcleo central y por ende la línea principal, se situará equidistante a las líneas de núcleo, de forma que la infraestructura de cableado tendrá una tipología de estrella, tanto si optamos por utilizar como medio de transmisión el cable como un medio vía radio.

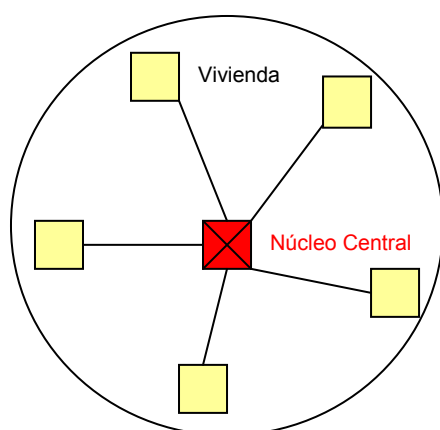
El motivo de situar la línea principal en el centro de la instalación es clara, la necesidad de reducir cableado y reducir en caso de utilizar como medio de transmisión vía radio, las distancias entre el componente central y los distintos núcleos para mejorar la transmisión de información y reducir en la medida de lo posible la necesidad de repetidores y receptores de señal.

Aparece en este tipo de agrupación, más que ninguna otra, la necesidad de realizar un análisis de las necesidades del sistema de disponer de un núcleo central (línea principal) y de una serie de núcleos de zona, a continuación se determinará en la medida de lo posible en que tipo de situaciones optaremos por una solución u otra.

### 6.3.4.1 Infraestructura con un único núcleo central

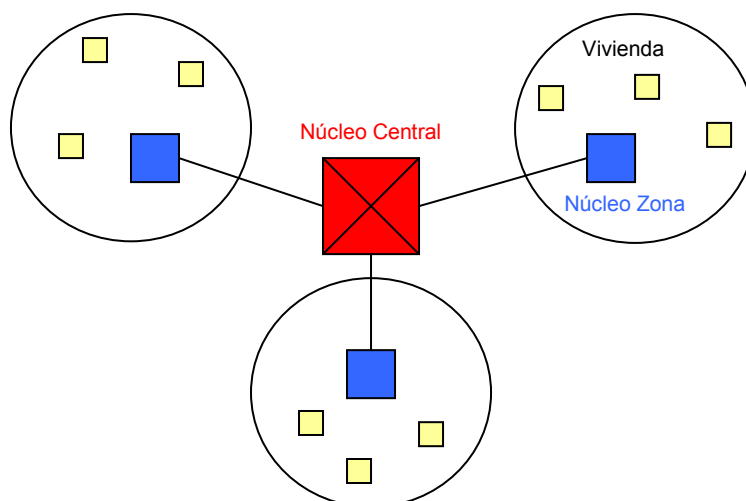
Optaremos por esta solución siempre que el número de viviendas a proteger sea pequeño, del orden de 5 ó 6, y siempre que el número de viviendas sea inferior a 12, puesto que en una línea de área del sistema EIB no se pueden conectar más de 12 líneas.

Para la realización de la infraestructura seguiremos el método aquí descrito, suprimiendo las líneas o núcleos de zona, e interconectando los acopladores de línea de las viviendas, al núcleo principal mediante los correspondientes conectores.



### 6.3.4.2 Infraestructura con más de un núcleo central

Optaremos por varios núcleos de zona siempre que tengamos que implantar una infraestructura común de seguridad en un conjunto de viviendas aisladas cuyo número supere las 12 viviendas, y si aparecen núcleos diferenciados de viviendas aunque el número sea inferior, aunque como recomendación general optaremos por este tipo de instalación, con el objeto de garantizar la plena utilidad de la infraestructura, ante posibles ampliaciones del número de viviendas a proteger, o el incluir servicios complementarios dentro de las zonas comunes, de forma que se el sistema disponga de capacidad suficiente para gobernar estas futuras ampliaciones.



Los componentes de cada una de las soluciones aquí presentadas son idénticos a los componentes de la solución para viviendas en hilera, únicamente varía la ubicación del núcleo central aunque no sus características, como tampoco lo hacen los componentes de cada uno de los cuadros de zona o núcleos de zona que son los mismos que los de los cuadros de calle de la solución anterior, únicamente recordar que en caso de utilizar tecnología vía radio deberemos añadir a cada uno de los cuadros (vivienda, zona y central) tanto un emisor como un receptor de radio EIB.

En el caso de utilizar una infraestructura cableada se seguirán las recomendaciones descritas en el apartado de cableado de la solución para viviendas en hilera, puesto que los condicionantes técnicos son los mismos.

### **6.3.5 Inclusión de un sistema de videovigilancia**

Una de las ventajas adicionales que aparecen al realizar una infraestructura de seguridad cableada con tecnología EIB, es la posibilidad de añadir un sistema de videovigilancia de una forma sencilla y sin necesidad de cableado adicional.

La tecnología que hace posible esto es la basada en el protocolo IP, que utiliza como medio de transmisión el par trenzado, y puede utilizar el par que en toda instalación de EIB queda sin uso, pudiéndose utilizar para otras aplicaciones, como la que nos ocupa.

La red de videovigilancia puede desarrollarse de forma que se tenga acceso desde el exterior de la red, a través de internet, lo que creemos que es lo más interesante desde el punto de vista de una vivienda, pues permite a su propietario conectarse desde cualquier punto del mundo y ver que es lo que ocurre dentro de su casa o en las zonas comunes del edificio o núcleo residencial, incluso si dispone de un teléfono 3G, puede ver desde dicho teléfono las imágenes que reciben las cámaras de vigilancia.

Los componentes necesarios para realizar la instalación son los siguientes:

- Cámara IP Provista de Puerto Ethernet
- PC provisto de software de visualización de imágenes con conexión a red
- Un Switch para la conexión de la red de vivienda con la red secundaria
- Un Bridge para la interconexión de las líneas con la red principal
- Router conectado a la red de videovigilancia y a la línea ADSL general

Las cámaras se situarán en las zonas de acceso de la vivienda, tanto en zonas exteriores, estas irán provistas de una cubierta protectora homologada para tal efecto, en caso de tratarse de viviendas con jardines o patios exteriores y en el interior de la vivienda, en los lugares donde se considere oportuno, aunque preferentemente en lugares de paso, otros lugares que pueden ser cubiertos son las estancias donde se alojen niños de corta edad o ancianos, en definitiva

lugares donde la necesidad de tener un control sobre lo que ocurre en su interior sea mayor.

Las imágenes captadas por las cámaras situadas en las zonas comunes serán de público acceso para todos los vecinos del inmueble, las cámaras situadas en las líneas de vivienda, sólo serán accesibles para los propietarios de éstas, de forma que se garantice la privacidad de los residentes. Esto se consigue mediante contraseñas que permiten el acceso a las cámaras a través de su dirección IP.

El ordenador situado en el interior de la vivienda puede tener 2 tipos de conexiones a red: puede conectarse a la red de cámaras aquí desarrollada o puede tener acceso a la red internet, a través de la cual accederá a las imágenes de las cámaras. En el primer caso únicamente se requiere de un puerto ethernet conectado a la red de videovigilancia, y en el segundo se requiere de un router, aunque gracias a esta solución se puede ir más allá, y que el ordenador pueda acceder a internet a través de la línea ADSL general del edificio aprovechándose de la conexión de la red de videovigilancia a esta última, aunque con objeto de no sobrecargar la línea no se aconseja, a no ser que se utilice un cableado que permita un mayor ancho de banda que el par trenzado.

Conectando la red de vigilancia a la línea ADSL del edificio, la empresa encargada del mantenimiento o supervisión de nuestra instalación puede controlar a distancia todos los eventos que sucedan en nuestra comunidad.

Un aspecto que hay que considerar es la necesidad de alimentar las cámaras de vigilancia, para lo cual se han de prever tomas de corriente para cada una, donde se conectará un pequeño transformador que alimenta a la cámara IP.

### **6.3.6 Análisis de las soluciones desarrolladas basadas en EIB**

Llegados a este punto haremos un análisis de las soluciones aquí presentadas para los distintos tipos de agrupación de viviendas que hemos analizado, con el objeto de llegar a unas conclusiones acerca de la idoneidad de la tecnología EIB en cada una de ellas, analizaremos varios aspectos, de modo que sea un análisis lo más completo posible y que nos permita fundamentar las conclusiones a las que lleguemos y que se realizarán en la última parte del proyecto.

#### **Necesidad de varios núcleos y divisiones entre líneas**

En la práctica las divisiones que se han realizado entre las distintas líneas, tales como: línea principal – línea de planta, en los edificios en altura, línea principal – línea de calle, en las viviendas en hilera, y línea principal – línea de zona, en las viviendas aisladas, viene determinada por la necesidad de realizar una infraestructura flexible, con capacidad de ampliación, y capacidad del sistema de albergar gran número de prestaciones, sensores y componentes, que por una necesidad de la propia topología de las viviendas.

En algunos casos como edificios con pocas plantas (dos ó tres) y pocas viviendas por planta (tres ó cuatro) pueden eliminarse las divisiones de planta y utilizar la línea principal como nexo de unión entre las líneas de vivienda y el núcleo central del vestíbulo, de forma que se ahorran componentes y se facilita la instalación del sistema. Lo mismo se puede aplicar a las viviendas en hilera donde el número de viviendas por calle sea bajo y el núcleo residencial no supere las 12 viviendas. Este análisis se ha llevado a cabo en las viviendas aisladas con mas detalle en el apartado anterior, pues consideramos que era más adecuado dadas las características de este tipo de tipología urbanística.

#### Rápida agregación de usuarios

Este tipo de tecnología y la infraestructura desarrollada para ella permite que los usuarios se vayan uniendo al sistema según sus necesidades y según se vayan ocupando las viviendas, no obstante al ser el sistema EIB, un sistema que necesita programación, será necesaria la programación del sistema cada vez que se añada una vivienda a éste, lo que repercute negativamente en la flexibilidad, el coste y la facilidad de uso de la instalación.

#### Seguridad frente a fallos eléctricos

El suministro eléctrico se garantiza con la presencia de fuentes de alimentación ininterrumpida desarrolladas específicamente para utilizar el sistema EIB como sistema de seguridad. Su uso conjunto con las baterías acumuladoras garantiza el funcionamiento del sistema de seguridad ante faltas de suministro eléctrico, tanto provocados, como por causas ajenas.

#### Seguridad frente intentos de violación del sistema de seguridad

El sistema EIB no es un sistema tan robusto, desde el punto de vista de la seguridad frente a intentos de violación, como lo es un sistema propietario con tecnología de transmisión vía radio, puesto que el protocolo utilizado es un protocolo abierto y las conexiones cableadas pueden ser inutilizadas, cosa que en medios de transmisión inalámbrica es más difícil.

#### Necesidades de programación

Las instalaciones aquí presentadas necesitan de programación, de forma que los dispositivos instalados han de conocer la dirección de los demás de forma que la comunicación sea posible, esta necesidad de programación hace que el sistema sea más versátil, puesto que se puede variar la ubicación de los dispositivos, y reprogramar el sistema de forma que funcione de forma correcta.

Por otro lado esto representa un inconveniente puesto que el usuario tipo, no podrá configurar el mismo el sistema y requerirá la intervención de personal cualificado.

### Facilidad de instalación

La instalación de los componente EIB no requiere de especialistas cualificados en esta tecnología como si se requiere para su programación, puesto que en muchos casos el cableado de datos (líneas principales, de planta y de calle) se introducen por los mismos tubos del cableado de fuerza, la instalación se simplifica puesto que no existe la necesidad de pretubular dichas líneas. En las líneas de vivienda la instalación es también sencilla pues las cajas donde acoplar los sensores y actuadores del sistema no difieren de las que precisan enchufes y cajas de derivación, de una instalación eléctrica convencional.

### Tipo de medio de transmisión

La tecnología EIB puede utilizar como medio de transmisión el cable u ondas de radio, lo que permite utilizarse en viviendas de nueva construcción o ya construidas, en este último caso es especialmente importante pues introducir el cableado de datos en la vivienda requiere de la instalación de tubos, lo que llevará aparejado la necesidad de realizar obras, que siempre son un impedimento dadas las molestias que ocasionan y supone un coste adicional a nuestra instalación.

### Tipología más adecuada de vivienda

Entendemos que la tecnología EIB presenta sus mayores ventajas en su aplicación en edificios en altura de nueva construcción pues siempre que sea posible utilizar un medio de transmisión cableado se debe utilizar éste y para ello la vivienda no debe estar ya construida (salvo excepciones), además dado que las distancias críticas del sistema EIB son los 300 m. estas nunca se sobrepasarán en este tipo de construcción, lo cual es posible en las otras 2 tipologías.

### Servicios adicionales

El sistema EIB, es un sistema inicialmente pesado para satisfacer las necesidades domóticas de una vivienda, lo que lleva aparejado un valor añadido adicional, pues con nuestra instalación de seguridad podremos disponer además de las ventajas del control domótico, como puede ser: simulación de presencia, control de la climatización, persianas automatizadas, etc.

Además existen y se han utilizado en las soluciones adoptadas, interfaces de interconexión con redes externas como, internet, línea telefónica, etc, las conocidas como pasarelas residenciales, que permiten acceder a la instalación de forma remota para su programación o simplemente para activar una alarma. Permiten además la comunicación con el usuario por medio de avisos SMS, lo que es de gran utilidad para el inquilino de las viviendas, pues puede conocer si se activan alarmas o simplemente verificar servicios.

### Servicios de Videovigilancia

Hemos visto que es posible hacer una ampliación de la infraestructura de seguridad, de forma que ésta disponga de un servicio de videovigilancia sin más que incluir cámaras IP conectadas a la red creada, tanto en la zona común, como en el interior de la vivienda, especialmente en el caso de utilizar una infraestructura cableada, puesto que el par trenzado utilizado en las instalaciones EIB, dispone de un par libre podíamos utilizar éste para conectar a la red las cámaras IP, de forma que ampliamos las capacidades de seguridad de forma notable, con este sistema de control de accesos, puesto que los residentes pueden tener información en la pantalla de su ordenador, en tiempo real, de las personas que deambulan por las diferentes zonas comunes o el interior de la vivienda.

Otra de las ventajas que presentan los sistemas de vigilancia IP, es que la mayoría de sus componentes son del tipo 'plug and play' es decir conectar y listo, lo que hace que el sistema sea operativo desde el mismo momento en el que termina la instalación.

Otro aspecto al que debemos hacer referencia es la escalabilidad que presentan estos sistemas, puesto que una vez que se dispone de la red de cable, podemos ampliar el sistema añadiendo cámaras allí donde se necesiten, incluso hacer uso de cámaras IP inalámbricas que se conecten a la red del edificio a través de internet o un puerto que reciba los datos de la cámara y los introduzca en la red local común de nuestra instalación.

Finalmente destacar que añadiendo un sistema de videovigilancia, se pueden reducir las falsas alarmas, no porque el sistema sea más robusto, sino porque de un simple vistazo, la CRA o el usuario puede verificar la autenticidad de la alarma y comprobar si realmente hay peligro o ha sido un caso de falsa alarma o disparo accidental se los sistemas de aviso.

### Servicios Asociados

El sistema EIB, es un sistema homologado para poder conectarse a una central receptora de alarmas, lo que posibilita a la comunidad de vecinos contratar los servicios de una compañía de seguridad, de forma que gestione las alarmas producidas y lleve a cabo la parametrización del sistema, mantenimiento, etc. La conexión con la CRA puede realizarse mediante la línea telefónica, o mediante la conexión ADSL contratada y conectada con el interface existente en el núcleo principal de la instalación.

### Disponibilidad de dispositivos

Bajo la tecnología EIB/KNX están apareciendo multitud de dispositivos encaminados a la protección de los hogares, si bien en sus inicios, los componentes específicos de esta tecnología iban encaminados hacia el control domótico, recientemente han aparecido detectores, sensores y centrales de alarmas bajo el estándar EIB. Detectores tales como de rotura de cristales, contactos magnéticos, detectores de gases, detectores de inundación o

sirenas, que antes no estaban disponibles, aparecen ahora en los catálogos de los más importantes fabricantes EIB/KNX, lo que hace una tecnología muy interesante desde el punto de vista de ofrecer un sistema de seguridad.

## **6.4 Estudio de Soluciones basadas en la tecnología X-10**

### **6.4.1 Introducción**

La tecnología basada en corrientes portadoras, como es el estándar X-10, tiene la particularidad como hemos visto de no necesitar de un precableado para comunicar e interconectar los diferentes dispositivos, sino que hace uso del cableado de fuerza para ello.

Si se analizase este tipo de sistemas desde la óptica meramente de necesidades de una preinfraestructura, podríamos llegar a la conclusión de que se trata del sistema más idóneo para edificios o viviendas ya construidas, aunque esto es cierto, veremos que los sistemas que se han desarrollado bajo el estándar X-10 de corrientes portadoras, tienen ciertas limitaciones para alcanzar los objetivos que se pretenden en este proyecto.

En este caso lo que realizaremos es un análisis de lo que podemos conseguir con un sistema basado en el estándar X-10, más que tratar de desarrollar una infraestructura en cada caso presentado, puesto que como iremos viendo, presenta ciertas limitaciones para alcanzar los objetivos del presente proyecto.

El principal inconveniente que aparece es que los quipos desarrollados para el estándar X-10, en especial la necesaria central de alarmas, han sido diseñadas para su aplicación a una sola vivienda, el número de zonas que cubren es escaso para las necesidades de un edificio de viviendas, o de una urbanización, además al disponer del teclado de conexión y desconexión incluido en la propia central, aparece un nuevo inconveniente, el usuario de la instalación de seguridad, necesita poder acceder a esa unidad central, se ha de situar en una zona accesible y además no podría activarla desde su propia vivienda, sino que se tendría que desplazar al lugar donde se haya instalado, lo cual no parece lo más recomendable, vista las ventajas que otros sistemas pueden ofrecer. Así solo sería recomendable compartir este tipo de instalación en edificios de una o dos plantas o en agrupaciones de dos a cuatro casas.

No solo lo anterior representa un problema, además tenemos el añadido de que la señal de comunicación viaja por el mismo cableado eléctrico, lo que hace necesaria la presencia de un filtro de señal a la entrada de la red de alimentación, con el objetivo de contener la señal de datos en el interior de la vivienda o edificio, de forma que esta no interfiera con la red de acometida. Esto nos lleva a dos posibles soluciones:

- Realizar una instalación individual en cada vivienda, lo cual no es el objetivo que se persigue en el proyecto.

- Colocar un filtro a la entrada del edificio, lo que trae aparejado tratar el conjunto del edificio como una única instalación, y tratarlo tal y como haríamos, si se tratase de una vivienda con varias plantas y zonas, lo que en parte cumpliría los objetivos del proyecto.

En el caso de que estuviésemos interesados en hacer lo mismo en un conjunto de viviendas en hilera o aisladas, lo anterior se podría realizar, pero los inconvenientes e incomodidades de uso que traería aparejados, desaconsejan su realización en este tipo de agrupación de viviendas. En este caso trataremos de presentar una solución que al menos, ofrezca elementos novedosos, tales como interfaces GSM entre otros.

## **6.4.2 Propuesta de infraestructura para edificios en altura**

En este caso los componentes que constituirán el sistema de seguridad serán los siguientes, diferenciaremos los que han de situarse en las zonas comunes del edificio de los que se situarán en el interior de la vivienda.

### **6.4.2.1 Elementos situados en zonas comunes**

En este tipo de solución los únicos componentes que han de colocarse en la zona común serán los siguientes:

- Controlador X-10 y Central de alarmas

Este dispositivo situado en una zona de acceso al edificio y protegido por un armario antivandálico, dispone de teclado, mediante el cual se introducirán los códigos de activación y desactivación de las distintas zonas en las que se divide el edificio y que serán como mínimo igual al número de viviendas existentes. Cada usuario del sistema tendrá su propia clave de acceso mediante la cual podrá activar o desactivar el sistema de alarma de su vivienda, no teniendo acceso a las zonas de otros usuarios. Se conectará a la red eléctrica del edificio.

- Filtro de señal con atenuador

Situado en el cuadro general del edificio, evita las interferencias de señales externas, y evita que la propia señal de la instalación salga hacia afuera, el atenuador elude el exceso de señal de alta frecuencia en la red, se sitúa delante del filtro. En el esquema adjunto se muestra el conexionado.

- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)

Alimentará el cuadro general del edificio de forma que se garantice el funcionamiento del sistema en caso de falta de suministro.

- Interface GSM control remoto

Situado junto a la central X-10 y protegida con su mismo armario, se situará este dispositivo, que permite a cada usuario activar su zona de alarma, así como saber si se ha disparado una alarma en el edificio y en que zona se ha producido.

#### **6.4.2.2 Elementos situados en el interior de la vivienda**

En este caso los elementos situados en el interior de la vivienda se colocarán donde quiera el usuario del inmueble, pudiendo variar la ubicación de los dispositivos fácilmente, pues solo necesitan de un enchufe para transmitir, y recibir información. Se pueden instalar, sensores de todo tipo, tales como alarmas de intrusión como alarmas técnicas, queda como hemos dicho a discreción del propietario de la vivienda configurarse el sistema a su gusto. Se colocará además un zumbador de forma que se señalen los disparos del sistema de alarma.

#### **Esquema de principio de la instalación para edificios en altura**

En el esquema adjunto se muestran los componentes que han de situarse tanto en las zonas comunes del edificio como en la vivienda para realizar la instalación descrita, señalar que es válida tanto para edificios en altura como para otras agrupaciones.

#### **Conexionado del filtro y del acoplador de fases**

Se adjunta esquema con el conexionado correcto de filtro y acoplador de fases para una instalación trifásica.

#### **6.4.3 Propuesta de infraestructura para viviendas aisladas y en hilera**

Ya comentamos que el mayor problema de utilizar los sistemas X-10 para la realización de una infraestructura común venían por la necesidad de utilizar filtros de señal en los cuadros eléctricos de forma que se aislase la red eléctrica exterior de la del la vivienda o edificio, de forma que las señales X-10 no saliesen a la red eléctrica, esto presenta un gran inconveniente como se pudo ver en la propuesta de infraestructura para un edificio de viviendas, pero esta es mucho mayor en un conjunto de viviendas, donde no existe un cuadro general común, sino que cada una dispone de uno individualmente, lo que hace que al instalar un filtro en el cuadro de protección de la vivienda, aislemos esta de la posible infraestructura común.

Otro aspecto importante es que las centrales de alarma X-10 no se han desarrollado para poder ser compartidas entre varios usuarios, lo que hacía que cada vivienda no disponga de su propio teclado de activación y desactivación del sistema, sino que fuese compartido por la comunidad, esto que en un edificio ya es un grave inconveniente, como se puede suponer lo es más en viviendas aisladas, pues si se sitúa la central en una zona común, los

vecinos a la hora de activar o desactivar su sistema, deben salir de su vivienda para hacerlo, lo cual implica salir a la calle, cosa que no parece muy aconsejable si lo que se pretende con estos sistemas es facilitar al usuario su uso, lo que no invita a realizar este tipo de instalación.

Si de todas formas se pretende realizar una instalación de seguridad basada en el estándar X-10, nosotros recomendamos realizarla individualmente en cada vivienda, para ello se instalarán todos los componentes señalados en la propuesta anterior para edificios en altura, en el interior de la vivienda, con lo que dispondremos de un sistema de seguridad plenamente funcional. Solo se requiere de un armario en el vestíbulo de la vivienda junto al cuadro de protección donde introducir los diferentes elementos antes enumerados.

Este mismo tipo de instalación se podría realizar tanto en viviendas aisladas como en viviendas en hilera, pues ya no hay influencia de la tipología de agrupación en la solución final.

#### **6.4.4 Análisis de las soluciones desarrolladas con tecnología X-10**

Al igual que con otros sistemas veremos aquí las ventajas e inconvenientes de la aplicación de las propuestas aquí recogidas, desde varios puntos de vista.

##### Uso de infraestructuras preexistentes, necesidad de cableado

Dado que los sistemas basados en corrientes portadoras, utilizan el cableado de fuerza para transmitir las órdenes, solo se requiere la presencia del cableado de fuerza del edificio, vivienda o urbanización para su funcionamiento, así pues el uso de infraestructuras preexistentes es en este caso máximo, pues no se requiere cableados adicionales.

##### Topologías de red permitidas

La tipología de red necesaria es libre, dado que hace uso del cableado de fuerza, lo que en este caso es una gran ventaja, pues no compromete la ubicación de los dispositivos del sistema.

##### Rápida agregación de usuarios

Desde el punto de vista de que el estándar X-10 hace uso de infraestructuras preexistentes, la rápida agregación de usuarios está garantizada, además los componentes son fácilmente configurables, lo que es una ventaja.

##### Seguridad frente a fallos eléctricos

En este punto aparece un problema y es el siguiente: el SAI ubicado junto a la toma general del edificio alimenta tanto a los dispositivos X-10 como al resto de la instalación eléctrica, así pues para garantizar una autonomía al sistema considerable, se deberían independizar los circuitos de fuerza de los que

alimentan al sistema X-10, lo que echaría por tierra la principal ventaja de esta tecnología, el aprovechamiento de un cableado preexistente.

### Medios de transmisión

El medio de transmisión utilizado en el cableado de fuerza, no obstante existen adaptadores vía radio para componentes que requieran ubicarse donde no existan tomas de corriente, irán provistos de una batería.

### Necesidad de programación

El estándar X-10 se caracteriza por ser un sistema descentralizado, configurable y no programable, lo que implica que no se requieren herramientas de programación para hacer funcionar correctamente la instalación.

### Personal necesario para la instalación

Para la instalación de este tipo de tecnología no es necesario personal especializado, un técnico electricista puede realizar el conjunto de la instalación, los componentes sensores y actuadores pueden ser instalados por el propio usuario de la vivienda, pues solo requiere enchufar los dispositivos y configurarlos se trata de componentes del tipo “plug and play”.

### Disponibilidad y variedad de dispositivos y componentes

En el mercado actual existen multitud de sensores y detectores desarrollados bajo el estándar X-10, lo que hace muy sencillo el encontrar un dispositivo que satisfaga una determinada necesidad de seguridad. Siendo compatibles los componentes de distintos fabricantes que se adecuen al estándar X-10.

### Número máximo de viviendas

En este caso las limitaciones del número de viviendas a conectar viene limitado por el tipo de solución adoptada, más que por un problema de el número total de dispositivos que es posible instalar, además del número total de sensores y actuadores que pueda gobernar la central de alarmas X-10.

### Escalabilidad del sistema

Al no verse limitado por la necesidad de añadir nuevo cableado cuando se desee ampliar las prestaciones de la infraestructura, o aumentar el número de usuarios, se garantiza una buena escalabilidad, solo limitada como hemos dicho por la central de alarmas X-10.

### Tipología de vivienda adecuada

La tipología de vivienda adecuada es la tipología de edificio en altura ya construido, con pocas viviendas del orden de cuatro y repartidas a lo sumo en 2 plantas, por los motivos de ubicación de la central de alarmas ya comentados

anteriormente, aunque también si el edificio es de nueva construcción se puede realizar una instalación con el sistema X-10, es recomendable utilizar otro tipo de tecnología.

#### Uso con otros sistemas

Actualmente el estándar X-10 se utiliza como complemento de las instalaciones de seguridad que ofrecen las empresas del sector, es utilizado para aumentar las prestaciones domóticas de las que carecen los sistemas tradicionales de seguridad, por lo que en la actualidad se utiliza más como un sistema secundario o complementario que como único sistema, pero es más bien por intereses de dichas empresas, que ven como sus sistemas tradicionales se quedan retrasados frente a las nuevas tecnologías y el estándar X-10 les ofrece un buen complemento con un bajo coste de adecuación de sus sistemas e infraestructuras.

## **6.5 Soluciones con sistemas centralizados inalámbricos**

### **6.5.1 Introducción**

En este apartado desarrollaremos sistemas de seguridad que se apoyen en un sistema que actualmente esta todavía muy extendido, como son los sistemas centralizados exclusivos de seguridad, que utilizan como medio de transmisión un medio inalámbrico. Con ello se pretende poner de manifiesto si la tecnología centralizada dispone de componentes que pueden compartirse entre varios usuarios formando, como hasta ahora hemos visto, una infraestructura de seguridad compartida entre los inquilinos de una comunidad o por el contrario los componentes desarrollados para este fin no lo permiten.

La principal característica que han de cumplir este tipo de sistemas es que la unidad central, que es a la vez la central de alarmas, cumpla los siguientes requisitos:

- Permita incorporar un teclado de activación, control y configuración en cada una de las viviendas a proteger.
- El número de zonas que es capaz de diferenciar sea como mínimo el número de viviendas mas el número de plantas (incluido el vestíbulo y el garaje, si los hubiese)

Habitualmente, estas características las encontramos en los componentes desarrollados para el sector industrial, o para la protección de edificios tales como, colegios, hoteles, edificios de oficinas, por lo que se trata sin duda de utilizar elementos que no han sido desarrollados específicamente para su aplicación en el sector residencial, así pues se tratará de soluciones de compromiso.

## **6.5.2 Propuesta de infraestructura para edificios en altura**

Al igual que sucede con las instalaciones realizadas con el sistema X-10, la infraestructura de la que constan estos sistemas es simplemente los componentes del sistema, pues no necesitan de cableado, reduciendo considerablemente los tiempos y la obra necesaria para su instalación.

En este tipo de instalaciones el componente que más importante es que este correctamente dimensionado y seleccionado es, como es lógico pensar, la unidad central, puesto que de ella depende el funcionamiento de todo el sistema y los demás componentes no pueden operar por si mismos puesto que esta los gobierna y los controla.

Puesto que en el mercado existen centrales, sensores, actuadores y dispositivos que no requieren la alimentación de la red para su funcionamiento, en esta propuesta de solución los emplearemos, de modo que sea una buena solución para edificios ya construidos, o donde el coste de realizar un precableado sea especialmente alto, o requiera una gran obra. Con esto además garantizamos que no será necesaria la presencia de un sistema de alimentación ininterrumpida.

### **6.5.2.1 Elementos situados en las zonas comunes**

- La unidad central:

Las características de este dispositivo que se situará en el vestíbulo principal en un armario protegido, son las siguientes: central selectora de zonas, con al menos tantas zonas como viviendas existan, con posibilidad de permitir un código configurable por cada usuario, con capacidad de soportar un teclado de alarma por vivienda, con baterías de alimentación. Con conexión a la central receptora de alarmas, mediante línea GSM y RTC.

- Sistemas de señalización:

Situados en la fachada principal del edificio, exteriorizarán los disparos de alarmas, disponen de batería que garantiza su funcionamiento.

### **6.5.2.2 Elementos situados en el interior de la vivienda**

En el interior de la vivienda se ubicará los siguientes elementos:

- Teclado de alarma:

Teclado de activación y desconexión del sistema de alarma del interior de la vivienda, con zumbador incorporado, ubicado junto a la puerta de entrada principal. Dispone de batería de alimentación.

- Sensores del sistema:

Los sensores a utilizar con estos sistemas de alarma van encaminados principalmente al control de intrusiones e incendios, se dotará a cada vivienda de al menos un sensor de intrusión y uno de incendios. Disponen de una batería de alimentación, no requieren alimentación externa.

### **6.5.2.3 Elementos situados en ambas zonas**

En este caso al utilizarse componentes inalámbricos en caso de superarse ciertas distancias de transmisión se requiere la instalación de repetidores que por norma general pueden interconectar 10 dispositivos con la central de alarmas. En los edificios de vivienda de unos hasta 8 pisos de altura no suelen ser necesarios. En alturas mayores o con construcciones muy pesadas, la necesidad de dichos componentes aumenta.

### **6.5.3 Propuesta de infraestructura para viviendas aisladas y en hilera**

En este caso la solución será conjunta para ambas tipologías de agrupación de viviendas, dado que la infraestructura de seguridad es compartida por todos los usuarios, pero físicamente no hay distinción entre las zonas comunes y la zona de viviendas, puesto que no hay un medio físico compartido, y además todo el gobierno del sistema pasa por la unidad central.

La instalación de un sistema centralizado inalámbrico en viviendas en hilera o aisladas, solo requiere de la presencia de un cuarto o caseta, en las zonas comunes para alojar en si interior la unidad central.

El resto de la instalación es análoga a la detallada para edificios en altura, únicamente que al existir mayores distancias, el uso de repetidores se hará necesario en viviendas aisladas, con objeto de no aumentar los costes situando estos dispositivos en las zonas comunes, se ubicarán en el interior de cada una de las viviendas.

Dado que el número de sensores que pueden ser instalados en este tipo de agrupación, puede que sea necesario fraccionar la instalación de forma que se disponga de más de una unidad central con objeto de que garantizar a los usuarios del sistema una infraestructura con gran capacidad. Ello se analizará con posterioridad.

No se ofrece un esquema de la solución y por ser extremadamente simple, al carecer de cableado, entendemos que con la exposición de los componentes queda suficientemente claro.

#### **6.5.4 Análisis de las soluciones desarrolladas con sistemas centralizados inalámbricos**

En el caso que nos ocupa pensamos que es más interesante realizar un análisis de los sistemas centralizados inalámbricos que el ofrecer una solución en sí misma, puesto que esta es extremadamente simple y ofrece poca información, en contraposición con los sistemas multiárea antes analizados, a excepción hecha del sistema X-10.

##### Uso de infraestructuras preexistentes

Los sistemas centralizados inalámbricos no hacen uso de ningún tipo de infraestructura preexistente. Ello no los hace menos interesantes por este hecho, puesto que el uso de infraestructuras preexistente en otros sistemas van encaminados al uso de un precableado un cableado o unos huecos que son necesarios para instalar el sistema de seguridad, pero en este caso puesto que no se requieren, tampoco se utilizarán los preexistentes.

##### Topología de red y tipología del sistema

La topología del sistema es del tipo centralizada, con las desventajas que ello supone, por ello se trata de sistemas que en caso de fallos en la unidad central, el sistema entero deja de funcionar, lo que les hace más vulnerables, en caso de fallos en este dispositivo, frente a otros analizados.

##### Necesidad de un único núcleo central o varios nodos

La necesidad de un único núcleo central o de varios nodos, va a venir condicionada por el número de sensores y de zonas que una única unidad central sea capaz de gestionar. Así en agrupaciones de un gran número de viviendas será necesario la inclusión de varios núcleos, pues con uno solo será insuficiente, por poner un ejemplo, una central de alarmas típica que nos podemos encontrar en el mercado suele tener un límite de unos 96 sensores y unas 16 zonas de alarma, así para una instalación de unas 15 viviendas suele ser suficiente el uso de un único núcleo central, en caso de sistemas con un mayor número de viviendas o sensores será necesaria la presencia de varios núcleos centrales con objeto de cubrir todas las zonas y no limitar en exceso el número de sensores y actuadores que se requieran por parte de los inquilinos. La ubicación de dichas centrales de alarma puede realizarse en la misma ubicación, respetando las distancias mínimas recomendadas por el fabricante de dichos equipos.

##### Agregación de usuarios al sistema de seguridad

El principal inconveniente de este sistema es que se necesita de antemano conocer las necesidades de protección que van a demandar los futuros usuarios del sistema, así el sistema de seguridad quedará definido en el momento de la instalación, no podremos superar el número de zonas previstas ni el número de sensores, a no ser que se creen nuevos nodos de control para las nuevas zonas a proteger.

Se trata de un sistema pensado para instalarse de forma completa y que los usuarios hagan uso de éste, pero sin modificar sus prestaciones.

### Seguridad frente a fallos eléctricos

Puesto que se trata de un sistema que no necesita de la red eléctrica para su funcionamiento, al disponer de baterías, y estas solo requieren recargarse cada varios años, el sistema es inmune a los fallos de suministro, lo cual es una gran ventaja, al margen de no requerir de un SAI, para prevenir dichas faltas de suministro.

### Medios de transmisión

El medio de transmisión utilizado es el medio inalámbrico, aporta ventajas en cuanto a instalación en viviendas ya construidas, por lo que será éste su principal mercado, puesto que como hemos visto los sistemas EIB y como veremos el ComuniTEC ofrecen mejores prestaciones en el ámbito de la vivienda. Aunque existen sistemas centralizados cableados, hemos descartado su uso al no aportar ventajas adicionales respecto al inalámbrico, únicamente que el coste de adquisición es superior que los cableados, pero si se utiliza en viviendas ya construidas, se compensan costes.

### Personal necesario para la instalación

Estos sistemas, son sistemas llave en mano que son instalados por las empresas del sector de seguridad, además como son sistemas que se conectan a la CRA, deben estar homologados e instalados por personal específico que garantice su homologación.

### Variedad de componentes

Puesto que en este caso tratamos de sistemas específicos de seguridad, en el mercado podemos encontrar el mayor abanico de sensores, actuadores, centrales de alarma, teclados, etc. Únicamente se ha de tener en cuenta si existe incompatibilidad en el protocolo de comunicaciones empleado, es por ello que se debe consultar al fabricante si sus componentes poseen un protocolo propietario, en este caso todos los componentes deberán ser adquiridos al mismo fabricante, o un protocolo abierto, aunque esto no es lo habitual.

### Número de máximo de componentes (Viviendas)

El número de viviendas viene determinado como ya comentamos por el número de zonas que es capaz de controlar la central de alarmas y el número máximo de sensores que es capaz de gobernar, así en instalaciones sin un gran número de sensores podemos establecer que para un único nodo central el número máximo de viviendas será de unas 16, escalándose el sistema en más núcleos conforme se supere dicha cifra.

### Escalabilidad del sistema

Para poder garantizar una ampliación del sistema habría que sobredimensionar la central de alarmas, es por ello que la escalabilidad del sistema entendida como posibles ampliaciones es difícil de garantizar. Si entendemos escalabilidad por la posibilidad de ir utilizando el sistema por etapas, según se va ocupando el inmueble, también es posible, pero puesto que el usuario carece de un interface con el que programar su sistema, sería necesario que personal de la empresa de seguridad se desplazase al inmueble para reconfigurar el sistema, con el consiguiente coste de operación. Algunos sistemas propietarios pueden reconfigurarse desde la CRA, así nadie tendría que desplazarse al inmueble pero la empresa de seguridad repercutiría el coste de configuración de todas formas.

### Seguridad de las instalaciones

Pese a que las instalaciones basadas en sistemas inalámbricos vía radio se venden por su supuesta seguridad frente a sabotajes, pues no existen cableados que se puedan cortar, el uso de dispositivos del tipo inhibidores de frecuencia, pueden burlar el sistema de seguridad, con lo cual este aspecto ha de ser tenido en cuenta por el futuro propietario del sistema de seguridad.

### Tipología de vivienda adecuada para su implantación

Aunque gracias a que estos sistemas son inalámbricos se pueden utilizar en cualquier tipo de construcción, recomendamos su uso allí donde los sistemas tales como EIB y ComuniTEC son difíciles de implantar, como son edificios ya contruidos y en general las viviendas aisladas, donde dadas sus características es difícil implantar otro tipo de sistemas común de seguridad, ya sea por el cableado, o por otros condicionantes.

## **6.6 Soluciones basadas en componentes ComuniTEC**

### **6.6.1 Introducción**

De entre todos los productos existentes en el mercado, el sistema ComuniTEC desarrollado por Miniaturas Tecnológicas S.A. es el único desarrollado específicamente para su implantación a nivel de comunidades de vecinos y gestión de edificios residenciales. Los sistemas antes mostrados que abarcan varias áreas, conocidos como sistemas multiárea, así como los sistemas exclusivos de seguridad, son sistemas desarrollados para edificios terciarios, como oficinas, hospitales, residencias, etc. o sistemas de control para una vivienda aislada, que como hemos visto presenta ciertas dificultades para realizar una infraestructura como la que se persigue en este proyecto, es decir una infraestructura que comparta muchos de sus elementos de forma que se consigan ventajas de ahorro de costes de instalación, explotación y otras ventajas adicionales. Esto hace que el sistema ComuniTEC sea el que mejor

se adapta al objetivo de este proyecto, no obstante y como es lógico presentará también sus inconvenientes, que serán analizados posteriormente.

Al igual que en los casos anteriores desarrollaremos una infraestructura para un edificio en altura, que por otro lado es para lo que se ha desarrollado el sistema ComuniTEC, veremos las incompatibilidades o modificaciones que han de realizarse para su implantación en los otros tipos de agrupaciones de viviendas que hemos visto, a saber, viviendas en hilera y viviendas aisladas y finalmente realizaremos un análisis general del sistema mostrando las ventajas e inconvenientes que presenta.

Las principales características del sistema ComuniTEC y que aconsejan su uso para el desarrollo de una infraestructura común de seguridad y protección son las siguientes:

- El sistema ComuniTEC posee un arquitectura basada en inteligencia distribuida (que como vimos al inicio del proyecto es una de las más modernas e interesantes), centraliza una serie de funciones que recaen sobre la unidad central y por otro lado, las placas de vivienda toman el control de otras funciones, de forma que se reparte el control del sistema.
- Utiliza una arquitectura basada en la topología en línea o bus tanto en la zona común del edificio como en la zona de viviendas, que ya comentamos que era una de las más interesantes para la aplicación en el ámbito de la vivienda, pues se consiguen unas buenas prestaciones con un coste moderado de instalación.
- Se apoya en el cableado del videoportero para tender la red común del edificio, aprovechando en los edificios que ya disponen de este sistema una instalación ya realizada.
- Se comercializan varios paquetes totalmente independientes (Estándar, Seguridad, Domótica, Internet) de forma que se puedan cubrir las necesidades de los usuarios, nosotros para desarrollar nuestra infraestructura utilizaremos todos, de forma que la instalación quede lo más completa posible, puesto que ampliaremos las prestaciones de seguridad y para ello necesitaremos la presencia de todos ellos.
- Consta de dos partes bien diferenciadas, las zonas comunes del edificio y la zona interior de la vivienda, esta característica es fundamental a la hora de facilitar su implantación con los requerimientos de este proyecto.

### **6.6.2 Propuesta de infraestructura para edificios en altura**

A continuación se muestran los elementos constitutivos de la infraestructura de seguridad, diferenciando los que se sitúan en las zonas comunes de los que se localizan en el interior de las viviendas, posteriormente se muestra un esquema general de la solución adoptada y finalmente una descripción general de las prestaciones que se consiguen con dicha instalación.

### **6.6.2.1 Elementos situados en las zonas comunes**

Dentro de las zonas comunes nos encontraremos con los siguientes elementos, cada uno en su ubicación adecuada: Unidad central, placa de calle del videoportero, módulos de comunidad además del cableado necesario, el cableado del videoportero (cableado vertical del edificio) y el cableado de las zonas comunes (bus ComuniTEC de zonas comunes). Veamos las características de cada uno de ellos en su ubicación.

#### Cuarto o RITI situado en el vestíbulo principal

Esta estancia o cuarto es necesario para ubicar en el los elementos más caros e importantes de la instalación, tendrá unas dimensiones de un metro de fondo por dos de ancho y una altura del suelo al techo, en los edificios de nueva construcción se puede utilizar como cuarto principal el RITI del proyecto de infraestructura común de Telecomunicaciones, teniendo en cuenta los requerimientos de espacio de los sistemas que allí se instalarán. Irá provisto de puerta antivandálica y cerradura de seguridad. Los componentes del sistema que se ubican en su interior son los siguientes:

#### - Unidad central

La Unidad Central es el “Cerebro” de todo el sistema y controla todos los servicios y funciones. Dispone de interfaces para conectar el modem GSM que envía y recibe mensajes SMS dirigidos a los usuarios o procedentes de estos. También dispone de conexión Ethernet para salir a Internet vía router ADSL o modem de cable, además de un puerto para conectar más módulos de automatización de zonas comunes del edificio, a través del bus ComuniTEC de 8 hilos. Desde la unidad central parte el cableado principal del edificio que interconecta el videoportero del zaguán con las placas de vivienda. La unidad central se compone a su vez de los siguientes componentes:

- Un ordenador en miniatura
- Subsistema de captura de audio / vídeo
- Subsistema de comunicaciones
- Unidad de almacenamiento de imágenes y datos
- Interfaz con sistema de videoportería
- Hardware de acceso a internet

La unidad central va provista de un transformador de corriente que alimenta los componentes antes descritos, por ello se necesita prever una toma de corriente en el cuarto del vestíbulo principal de modo que se garantice la correcta alimentación del sistema.

#### - Modem GSM

Situado junto a la unidad central permite el envío de mensajes SMS, hacer uso de las prestaciones de videomensajería y acceso remoto a través del teléfono móvil de los habitantes del edificio. Requiere una línea telefónica

GSM. Se conectará con la unidad central por medio del interfaz GSM existente en dicho dispositivo.

- Router

Permite el acceso remoto a la instalación desde internet, requiere al igual que el componente anterior de la contratación de los servicios de una compañía, en este caso una línea ADSL, irá conectado con la unidad central mediante el interfaz destinado a tal fin.

- Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI)

Este elemento se ubica en el interior del cuarto del vestíbulo principal, y alimentará a toda la instalación en caso de producirse una falta de suministro eléctrico en el edificio, sea cual sea la naturaleza de dicha falta.

### Componentes y módulos situados en las zonas comunes

En esta zona se encuentran los dispositivos sensores y actuadores (los módulos de comunidad del sistema ComuniTEC), el videoportero, el cableado del videoportero y el bus ComuniTEC, a continuación se detallan características, ubicación y conexionado de los dispositivos de las zonas comunes.

- Placa de calle del videoportero

El sistema ComuniTEC se apoya en la instalación de videoportería para dotar al edificio de una infraestructura común. La placa de calle del videoportero se sitúa en el exterior del edificio, se conecta a la unidad central por medio del cableado del sistema de videoportería, a través del interface situado en la unidad central. Está provista de teclado, pantalla y cámara de vídeo, además de esto, desarrolla funciones tales como:

- Grabar escenas de todas las llamadas al edificio
- Graba mensajes en caso de ausencia del destinatario
- Graba mensajes dirigidos a toda la comunidad mediante contraseña
- Permite conocer si se dispone de nuevos mensajes personales

Todas las imágenes que capture y los mensajes grabados, se almacenan en la unidad central, no en la propia placa de calle del videoportero.

- Módulos de comunidad

Bajo esta denominación se encuentran dispositivos tales como, sensores de presencia, cámaras de control de accesos, sirenas, zumbadores, teclados de control de accesos, veremos los módulos que instalaremos y su ubicación recomendada.

- Cámara de garaje: Se trata de un dispositivo del tipo *plug and play* conectar y listo. Se conectará al bus ComuniTEC de la zona común,

y su ubicación será tal que permita ver con nitidez los vehículos que entran en el garaje, se colocará junto a la puerta de acceso.

- Control de accesos al garaje: Dispone de teclado y receptor, que permite el uso de mandos a distancia codificados. Se conectará con el bus ComuniTEC de la zona común., situado en un lugar accesible junto a la puerta del garaje y a una altura de un metro del suelo.
- Sirena y zumbador: Situado en la fachada del edificio, exteriorizará las alarmas de las zonas comunes, se conectará al igual que los anteriores al bus ComuniTEC de la zona común.

- Distribuidores

Se colocará un distribuidor en cada planta del edificio, de modo que desde cada uno de ellos partirá una línea de cable coaxial hacia la placa de vivienda, interconectando todo el sistema con la unidad central, permiten ramificar el sistema de cableado de videoportería.

- Cableado del sistema de videoportería

Para el tendido del cableado del sistema de videoportería, que además servirá de bus de datos del sistema ComuniTEC, se utilizará cable coaxial del tipo 3+coax. de 35 mm<sup>2</sup>. Se unirán los distribuidores de planta y la placa de calle del videoportero con la unidad central, y las placas de viviendas con el distribuidor situado en la misma planta, se tenderá bajo tubo. Éstos serán del tipo curvables o flexibles, siendo su diámetro exterior de 25 mm. según lo recogido en la tabla 5 de la ITC-BT-21 del REBT, en general, los tubos tendrán un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción del cable, las características mínimas que han de cumplir dichos tubos se encuentran en las tablas 1 a 5 de la ITC-BT-21 del REBT.

- Cableado de los módulos de las zonas comunes

Para interconectar los diferentes módulos existentes en las zonas comunes y conectarlos con la unidad central, se utilizará cable del tipo UTP CAT.5 de 8 hilos, es decir cable de par trenzado sin apantallamiento, para ello se tenderá un pretubulado por el cual se introducirá posteriormente dicho cable, que servirá de alimentación y comunicación entre los módulos y la unidad central, las características de dicho tubo se recogen en las tablas 3 ó 5 de la ITC-BT-21 del REBT, según se realice la instalación empotrada o en superficie.

#### **6.6.2.2 Elementos situados en el interior de la vivienda**

En el interior de las viviendas se dispone de una placa de vivienda que actúa como interfaz gráfica del sistema y que es el punto de partida del bus del sistema que interconecta los módulos de vivienda con la placa de vivienda y a través de esta con la unidad central y que son cada uno de los dispositivos que

se pueden controlar remotamente. Vemos los componentes situados en el interior de la vivienda y su ubicación.

- Placa de vivienda

La placa de vivienda alojada en el interior del videoportero, es la encargada de interconectar el bus específico del sistema y que se encuentra en el interior de la vivienda (bus ComuniTEC) con la unidad central situada en las zonas comunes, a través del cableado del sistema de videoportería. Se sitúa junto a la puerta principal de la vivienda, consta de auricular, pantalla y teclado. Sus principales prestaciones son las siguientes:

- Almacenar la información más importante de la vivienda
- Interactúa con la unidad central y actúa como interface de usuario
- Interactuar con los módulos instalados en la vivienda
- Controlar los datos del bus de la vivienda y suministrarle energía
- Activar o desactivar alarmas y programar eventos
- Muestra escenas y eventos que capta el videoportero

- Módulos de vivienda

Los módulos de vivienda son los elementos sensores, actuadores, zumbadores e interfaces, conectados al bus ComuniTEC de la vivienda. En este caso su ubicación y número dependen de las preferencias del usuario final, se detallan las características de cada uno de ellos.

- Cámara de vivienda: Dispositivo conectado al bus ComuniTEC de la vivienda, es del tipo conectar y listo, dispone de una cámara, un sensor de presencia y un micrófono. se situará preferentemente en lugares de paso y accesos.
- Módulo de infrarrojos y Bluetooth: Se montará sobre caja universal, y permite la interconexión del sistema con una PDA portátil, actúa como nexo de conexión entre interfaces locales y el sistema.
- Módulo zumbador sirena: Situado en el vestíbulo de la vivienda, se activará cuando se produzca una alarma en el interior de ésta, irá conectada con el bus de vivienda mediante conexión del tipo conectar y listo.
- Módulo Interface con otros sistemas: Permite la interconexión de dispositivos de otros sistemas, como EIB/KNX, Lonworks, X-10, de forma que se pueden conectar redes domóticas de otros estándares de comunicación, lo que permitirá ampliar la instalación en un futuro, mediante la adición de sensores de otros estándares.
- Módulo interface para televisión: Este dispositivo permite utilizar el televisor para funciones tales como: Teclado del sistema de alarma, visualizar imágenes, configurar el sistema, todo ello utilizando el

mando a distancia del televisor. Se conecta al bus de datos de la vivienda y a la toma de antena individual del televisor.

- Cableado del sistema ComuniTEC en el interior de la vivienda

Para interconectar los diferentes módulos existentes en el interior de la vivienda con la placa del videoportero de la vivienda, se utilizará cable del tipo UTP CAT.5 de 8 hilos, es decir cable de par trenzado sin apantallamiento, para ello se tenderá un pretubulado por el cual se introducirá posteriormente dicho cable, que servirá de alimentación y comunicación entre los módulos y la placa principal, la características de dicho tubo se recogen en la tabla 5 de la ITC-BT-21 del REBT. Las canalizaciones irán empotradas en la pared de la vivienda por ello se seguirán las recomendaciones recogidas en la ITC-BT-21 del REBT para canalizaciones empotradas.

### **6.6.3 Propuesta de infraestructura para viviendas en hilera**

El sistema ComuniTEC ha sido desarrollado para su implantación en edificios en altura, no obstante ello no resulta un obstáculo para que se pueda instalar una infraestructura basada en los componentes que este sistema nos ofrece, para una agrupación de viviendas en hilera, no obstante y puesto que su desarrollo no ha sido para este tipo de agrupación veremos los condicionantes que surgen para que la instalación pueda llevarse a cabo.

Como en los sistemas analizados anteriormente no se detallará la instalación completa, únicamente se explicarán las modificaciones necesarias o nuevas ubicaciones de los diferentes dispositivos, módulos y cableado que sea necesario realizar, con objeto de no caer en la reiteración, pues como es lógico alguno de los subsistemas no varía de forma apreciable por el mero hecho de variar el tipo de agrupación, como pueden ser los dispositivos que se sitúan en el interior de las viviendas.

#### **6.6.3.1 Zonas comunes, elementos y modificaciones a realizar**

Las modificaciones a realizar son similares a las que se llevaron a cabo en las instalaciones con EIB, no obstante las detallaremos a continuación.

Puesto que el sistema ComuniTEC hace uso de la instalación del videoportero, será necesario instalar dicha red en las zonas comunes de la urbanización donde se sitúen las viviendas en hilera donde se pretende llevar a cabo la instalación del sistema de seguridad. Para ello se necesitan los siguientes elementos:

Para alojar los componentes del sistema tales como la unidad central, el sistema de alimentación ininterrumpida, el router de acceso a internet y el modem GSM, es preciso contar con una caseta en el acceso a la urbanización

de forma que queden protegidos y donde se pueda instalar el videoportero del sistema.

También se colocarán en los exteriores de dicha caseta los módulos del sistema de seguridad tales como, el módulo zumbador y el módulo de sirena, una cámara de control de accesos y el módulo de control de accesos y un actuador de forma que se pueda controlar remotamente el acceso de vehículos mediante barrera móvil motorizada.

El bus ComuniTEC encargado de unir los diferentes módulos con la unidad central tendrá las mismas características que en la solución para edificios en altura, al igual que los tubos protectores, pues se instalará empotrado en la caseta.

Para el tendido del cable del sistema de videoportería se utilizarán las canalizaciones y arquetas previstas para las acometidas de fuerza de las viviendas, de forma que se utilicen las infraestructuras ya existentes, el cable será de características coaxial del tipo 3+coax de 35 mm<sup>2</sup>, siendo los tubos protectores de características tales que cumplan las tablas 8 y 9 de la ITC-BT-21 del REBT, y diámetro mínimo de 90 mm.

Para la instalación de los distribuidores necesarios para hacer llegar el cableado del sistema de videoportero a todas las viviendas, aprovecharemos las especiales características constructivas de las viviendas en hilera y utilizaremos la parte de fachada compartida para empotrar dicho dispositivo, de manera que un distribuidor alimente la instalación de 2 viviendas contiguas, se alojará en una caja de mecanismos universal para empotrar de forma que el distribuidor quede alojado en su interior.

#### **6.6.3.2 Zona de vivienda, elementos y modificaciones a realizar**

La instalación del interior de la vivienda no se modificará por el hecho de tratarse de viviendas en hilera, únicamente se puede realizar la siguiente mejora:

Debido a que las viviendas en hilera frecuentemente disponen de zonas exterior que han de ser cubiertas también por el sistema de seguridad, se puede prolongar la línea interior del bus ComuniTEC, de forma que cubra dichas áreas mediante la instalación de los diferentes módulos que están disponibles, además se puede instalar en el exterior un avisador luminoso, de forma que sean visibles desde el exterior de la vivienda los avisos de alarma.

En caso que se quieran aumentar las prestaciones del sistema también se pueden instalar interfaces para otros sistemas en el exterior, de forma que se pueda instalar elementos como, sensores perimetrales que cubran accesos, sistemas domóticos que permitan automatizar funciones tales como riegos, encendido de luces, etc.

#### **6.6.4 Propuesta de infraestructura para viviendas aisladas**

Ya comentamos en la anterior propuesta de infraestructura para viviendas en hilera que el sistema ComuniTEC no había sido desarrollado para tal fin, en este caso, los problemas para crear una infraestructura común de seguridad basada en componentes ComuniTEC se ve agravada, fundamentalmente por las distancias existentes entre una vivienda y la siguiente, además en este caso el sistema aquí tratado utiliza como medio de transmisión para tender la infraestructura común el cable coaxial, que como sabemos es de un coste superior a otro tipo de cables, así que si las distancias a cubrir por dicho elemento son muy grandes, el sistema ComuniTEC no es un sistema recomendable para realizar una infraestructura del tipo que se trata en este proyecto.

En caso de que las distancias a cubrir por el sistema sean similares a las que nos encontramos en agrupaciones de viviendas en hilera, podemos utilizar la solución adaptada para viviendas en hilera, teniendo en cuenta una serie de requisitos que se deben dar para respecto a la forma de agruparse las viviendas que son los siguientes:

- La distancia entre 2 viviendas debe ser similar a la que nos encontramos en las viviendas en hilera.
- El número de viviendas a cubrir se encontrará entre 30 ó 40.
- El conjunto de viviendas dispondrá de un único acceso conjunto a la comunidad de vecinos, es decir, una única calle de entrada al recinto común, de forma que se pueda controlar el acceso de vehículos y personas a la comunidad.

En caso de estar bajo estas condiciones la solución aportada para viviendas en hileras será plenamente válida, pues la única diferencia apreciable es que las viviendas tienen una fachada común.

El caso contrario que puede aparecer es el de viviendas que por su lejanía unas de otras, aún encontrándose agrupadas en un mismo grupo urbanístico, en este caso la realización de una infraestructura con componentes ComuniTEC quedaría descartada, pues al tratarse de un sistema cableado pensado para las necesidades de un edificio, las distancias que el sistema puede enviar o recibir información sin fallos en su envío o recepción, son las distancias típicas de un edificio de viviendas, mucho menores que las que nos encontramos en viviendas muy alejadas unas de otras.

Además como hemos comentado generalmente en este tipo de agrupaciones donde las viviendas se encuentran alejadas unas de otras, el medio de transmisión más adecuado es vía radio, y dado que este sistema no está disponible para el sistema ComuniTEC, no es de aplicación en este caso, lo que como conclusión nos lleva a desestimar cualquier solución que trate de implementar el sistema ComuniTEC en este tipo de agrupación de viviendas.

### 6.6.5 Prestaciones de la infraestructura ComuniTEC desarrollada

Dadas la cantidad de funciones que posee la infraestructura aquí desarrollada utilizando componentes ComuniTEC, se comentarán las funciones que es capaz de desarrollar y las prestaciones de los diferentes interfaces de usuario instalados, tanto de los que se encuentran en zonas comunes, como los que se encuentran en el interior de la vivienda.

#### Interfaces del sistema ComuniTEC

Los interfaces del sistema son los dispositivos que puede usar el usuario de la vivienda o comunidad, para controlar el sistema o ver el estado de este. Destacan: el ordenador, el teléfono móvil (mensajes SMS), la agenda personal o PDA, el televisor, el teléfono y el monitor del videoportero.

A continuación veremos las posibilidades que presenta el sistema tanto de configuración como de control a través de las distintas interfaces (locales y remotos). Las interfaces locales son aquéllas que se encuentran en el edificio, tanto en las zonas comunes como en el interior de la vivienda, y las remotas, aquéllas que permiten el acceso remoto a la instalación.

#### Interfaces locales en la vivienda

Recordemos que se trata de los siguientes dispositivos, placa del videoportero, televisor, PDA, y ordenador personal, aunque este último también se engloba en el grupo de interfaces remotas.

El sistema se basa en menús gráficos muy sencillos de usar por cualquier usuario y permite el acceso a los siguientes sistemas.

#### - Menú de Información:

Permite el acceso a datos como hora, mensajes del sistema o del administrador. Permite además el acceso directo a ocho funciones rápidas.



- Menú de Reproducción:

Permite reproducir mensajes de audio / vídeo, procedentes de cualquiera de las entradas del sistema (teléfonos, ordenadores, sistema de videoportería). Destaca el poder visualizar quien o quienes han llamado a nuestra vivienda a pesar de no haber grabado ningún mensaje.



- Menú de Grabación:

Permite grabar mensajes, soporta automensajes, mensajes de comunidad y mensajes de vivienda.



- Menú de Seguridad:

El más importante dado el objeto de este proyecto y el cual permite modificar las claves del sistema, armar o desarmar la alarma, operar los diferentes desvíos de llamada, puesto que si se produce una alarma podemos configurar a qué teléfono o teléfonos queremos que avise el

sistema. Entre sus muchas posibilidades, destaca, el poder hablar con la persona que llama a nuestra vivienda a través del teléfono móvil.



- Menú de Domótica:

Podremos consultar el estado de los dispositivos adicionales de los que disponemos en la vivienda y modificar sus parámetros. En nuestro caso sobre todo las alarmas médicas y técnicas, pues es en éste subsistema donde las situaremos.

A modo de ejemplo en la siguiente figura se muestra una captura del menú de información, con objeto de mostrar la aparente facilidad de uso del sistema.



- Menú Configuración:

Desde el menú de configuración es posible modificar de forma intuitiva, todos los parámetros de usuario. Como ejemplo, podemos activar/desactivar o regular el sonido del sistema, variar el tamaño del texto y modificar el mensaje de ausencia de nuestra vivienda.



Interfaces Locales en las zonas comunes

También es posible acceder a la instalación desde la placa de calle situada en el videoportero, para ello el sistema nos solicita una clave de acceso, de forma que verifica nuestra identidad. Una vez que accedemos al sistema los parámetros que son accesibles desde este interfaz son:

- Conocer si tenemos nuevos mensajes
- Grabar un mensaje audiovisual para la comunidad o para un determinado vecino
- Permitir que personas vinculadas al edificio puedan comunicarse con los vecinos directamente (cartero, administrador, etc.)

Interfaces Remotas

Permiten al usuario de la vivienda acceder remotamente, sin estar físicamente en el edificio, a todas las opciones de configuración o visualización de las que dispone el sistema. Esto se presenta muy útil, pues gracias a la tecnología GSM, telefonía fija e internet, el usuario está siempre comunicado con su vivienda, sabe lo que sucede en ella, quien llama, si se dispara una alarma, e incluso, ver quién accede a ella si se diese el caso.

Veamos las prestaciones de cada una de ellas:

- Interfaz vía móvil GSM

La principal característica de este interfaz es que permite acceder al sistema mediante mensajes de texto SMS. Dada la implantación de la telefonía móvil que existe en la actualidad, se muestra como una potente interfaz, puesto que la práctica totalidad de la población estará capacitada para utilizarla.

Mediante comandos SMS es posible realizar las siguientes acciones:

- Obtener información y/o modificación de los parámetros de mensajes, alarmas y sistema domótico. Es decir el sistema nos informará vía SMS de si existen alarmas, o modificar éstas.
- Recepción de confirmación de las acciones realizadas mediante mensajes o llamadas.
- Reconocimiento de los números de teléfono de los propietarios de la vivienda como medida de seguridad.

- Interfaz Telefónica

ComuniTEC dispone de menús guiados por audio, accesibles mediante una llamada telefónica (desde fijo ó móvil) y una contraseña. Una vez introducida la contraseña, el sistema enumera las distintas opciones con voz natural, que podremos seleccionar mediante el teclado numérico del teléfono.

- Interfaz Cliente Internet

Es la Interfaz de Usuario más intuitiva y fácil para manejar. Mediante un PC con el Software Cliente Internet, podemos tener acceso íntegro a todas las opciones del sistema desde cualquier parte del mundo. Este mismo software sirve para el control a través de módem o localmente mediante el uso de cualquier toma de bus. A continuación se muestran los diferentes menús gráficos.

- Menú Reproducción

Para la reproducción de mensajes, ComuniTEC vuelca todos los mensajes del usuario en su ordenador, de forma que se puedan visualizar. Además el software presenta información en tiempo real sobre el proceso de comunicación con la instalación.



- Menú Grabación

Del mismo modo que reproduce mensajes multimedia, ComuniTEC graba mensajes de Audio, Vídeo o Texto, según el dispositivo empleado. Para la grabación de mensajes audiovisuales es necesario es estándar MPEG1 para vídeo y MP3 para el audio.



- Menú Seguridad

Mediante la siguiente pantalla el cliente remoto puede configurar aspectos de seguridad tales como:

- Claves de acceso
- Teléfonos de localización
- Desvíos de llamadas
- Armar y desarmar alarmas



- Menú Centro de Costes

Permite conocer en todo momento, los costes derivados del uso telefónico personal que cada vecino pueda hacer de la instalación, ya que, como sabemos, podemos programarlo para que nos llame a nuestro teléfono o para que nos envíe SMS confirmando acciones domóticas o disparos de alarma. Lo que repercute en un coste para los sistemas compartidos.



- Menú Control Remoto

Menú desde el que podemos acceder a los dispositivos conectados al sistema. Permite el control de:

- Calefacción, Aire Acondicionado
- Iluminación, persianas, sensores, etc.
- Electroválvulas, interruptores, enchufes, pulsadores, etc.
- Creación de simulaciones y escenas.

- Conexión con otros sistemas domóticos estándares



- Menú Observación Remota

Esta pantalla, únicamente aparece cuando el sistema de seguridad se dispara y tenemos abierta la aplicación en nuestro ordenador.

La instalación además de localizar al propietario de la vivienda vía teléfono y SMS, graba y envía en tiempo real las escenas que visualizan las cámaras instaladas en la vivienda.



- Menú Configuración

En esta pantalla es posible visualizar el valor de todos los parámetros de usuario, tales como: Datos personales, teléfonos, dirección del servidor, servicios disponibles, etc.

### 6.6.6 Análisis de las soluciones con ComuniTEC

Se realizará en este apartado un análisis del sistema ComuniTEC en su conjunto y la idoneidad de su utilización en diferentes casos, topología de vivienda, existencia previa de la edificación, uso de infraestructuras ya existentes, facilidad de uso e instalación, escalabilidad del sistema, rápida agregación de usuarios, en definitiva aspectos que serán de gran utilidad a la hora de llegar a una conclusión sobre la idoneidad de esta tecnología y las posibilidades de ser implantada en los diferentes tipos de agrupaciones de viviendas.

#### Uso de infraestructuras preexistentes

Como se ha podido ver en las propuestas de soluciones, el sistema ComuniTEC hace uso de infraestructuras ya existentes como el cableado del sistema de videoportería, que es un sistema cada vez más utilizado en los edificios en altura de nueva construcción, lo que repercutirá en un ahorro de costes de instalación en los edificios que ya dispongan de él. En caso contrario es necesario tender el sistema, aunque se puede utilizar el pretubulado existente del portero automático (instalación raramente no presente en un edificio actual) para sustituir el sistema por el que necesita la infraestructura de seguridad basada en ComuniTEC. En otros los otros casos analizados tales como viviendas en hilera, raramente existirá un sistema de videoportería, lo cual es un inconveniente para la aplicación de este sistema, aunque no sea insalvable.

#### Topología de red y tipología del sistema

El sistema ComuniTEC se basa en una topología de red del tipo bus o en línea, muy adecuada para su uso en viviendas, pues como se ha comentado en repetidas ocasiones, simplifica su tendido, reduce la necesidad de cableado, y simplifica la instalación del sistema, y garantiza una correcta comunicación entre componentes dado el reducido número de componentes que en una

vivienda nos encontraremos. Además en edificios, urbanizaciones o agrupaciones de viviendas donde sea necesario hacer el precableado, el montante de las obras a realizar se minimiza. Todo esto es una indudable ventaja del sistema aquí analizado.

En cuanto a la tipología del sistema, ya vimos que se trata de un sistema centralizado modular, lo que garantiza que en casos de fallo o avería de la central de gestión, los componentes de la vivienda solo ven mermadas sus prestaciones en aquéllas que son dependientes de la unidad central, pudiendo ser utilizadas el resto de sus prestaciones. Esto además repercute en otras ventajas tales como, ampliabilidad y escalabilidad del sistema que se analizarán posteriormente.

#### Agregación de usuarios al sistema de seguridad

Al tratarse de un sistema centralizado modular, la capacidad de agregarse nuevos usuarios al sistema conforma se van ocupando las viviendas, o según lo crean conveniente los vecinos del inmueble, queda asegurada, además al ser un sistema específicamente desarrollado para su implantación en viviendas este aspecto se ha considerado como un aspecto prioritario a cubrir al desarrollar en sistema ComuniTEC.

Puesto que si añadimos una nueva vivienda a la instalación, la unidad central ha de tener presente la nueva vivienda, el sistema al ser programable, permite desde los nuevos interfaces instalados, programar la unidad central para tener en cuenta este nuevo elemento a proteger, al no ser preciso reprogramar todo el sistema sino que mediante una aplicación informática, se varían los parámetros y se añaden los nuevos componentes, la rápida agregación de usuarios queda garantizada, lo que aparece como una ventaja muy importante de este sistema de seguridad.

#### Seguridad frente a fallos eléctricos

Queda cubierta gracias a la presencia de un SAI que alimenta la instalación, lo que aumenta la seguridad de la instalación frente a cortes de suministro eléctrico, provocados como intentos de violación del sistema o por causas de la red.

#### Medios de transmisión

El medio de transmisión que utiliza es un medio cableado, lo que hace aconsejable su uso en viviendas que dispongan de un pretubulado previo, o en viviendas de nueva construcción.

Uno de los inconvenientes que presenta es el uso de dos tipos de cableado de datos, uno coaxial y otro del tipo par trenzado, lo que repercute negativamente en la facilidad de instalación, además de no ser posible el uso de tecnología inalámbrica, pues este sistema no ha sido desarrollado para ello, aunque gracias al uso de interfaces con otros sistemas, puedan utilizarse redes secundarias basadas en tecnología inalámbrica.

### Programación del sistema

Este aspecto se puede ver como una ventaja o un inconveniente, vemos porqué:

Es una ventaja pues facilita la rápida agregación de usuarios, el tendido de la red de datos al posibilitar una red tipo bus, permite modificar ubicaciones de dispositivos fácilmente, configurar y variar las prestaciones de la instalación, adaptarla a los gustos de los usuarios, etc.

Por otro lado, al requerir programación, el usuario ha de estar familiarizado con el uso de ordenadores y el uso de software, lo que en casos de inquilinos de edad avanzada puede ser un inconveniente insalvable, pese a ser un software muy intuitivo y bajo entorno windows.

### Personal necesario para la instalación

Para la instalación y homologación del sistema ComuniTEC es necesario la supervisión e instalación por técnicos homologados por Miniaturas Tecnológicas S.A. lo que constituye un inconveniente de cara a la hora de contratar un instalador autorizado, pues a día de hoy no son muchas las personas o entidades que dispongan de dicho requisito.

### Compatibilidad con otras tecnologías

El sistema ComuniTEC permite mediante el uso de interfaces, el uso de sensores diseñados para otros estándares de comunicación, léase, EIB/KNX, X-10, Lonworks, lo que garantiza la existencia de un detector adecuado para cada necesidad, incluso se puede interconectar con otras redes de domótica, seguridad, etc, gracias a estos dispositivos, lo que es una clara ventaja del sistema frente a otros que carecen de esta posibilidad.

### Variedad de componentes

Existen pocos componentes específicos ComuniTEC, destinados a la seguridad, el único sensor específico es la cámara con sensor de presencia y micrófono incorporado, lo que en principio es un inconveniente, no obstante y gracias a los interfaces antes comentados, este inconveniente no lo es tanto, pues es posible utilizar la práctica totalidad de sensores y actuadores presentes en el mercado, para la correcta protección de la vivienda.

### Número de máximo de componentes (Viviendas)

El número máximo de viviendas que soporta este tipo de instalación es de 200, no obstante de cara a no comprometer la velocidad, la ampliabilidad y la seguridad del sistema, se recomienda que el número máximo de viviendas que compongan la instalación sea en el entorno de 30 a 40, lo que puede venir a ser un edificio de 10 plantas.

### Escalabilidad del sistema (módulos)

Dado que la infraestructura basada en ComuniTEC se divide en módulos tales como, Estándar, Seguridad, Domótica e Internet, la comunidad de propietarios y el propietario de la vivienda, puede decidir las prestaciones que va a disponer su instalación, las puede ampliar en un futuro, lo que es una ventaja de cara a su instalación pues puede escalarse en unos plazos de forma que su adquisición sea más fácil al dividir costes en una serie de años.

### Tipología de vivienda adecuada para su implantación

El sistema ComuniTEC ha sido desarrollado para su uso e instalación en edificios en altura dotados de videoportero construidos o en fase de proyecto, es pues ésta y no otra la tipología de vivienda más favorable para su instalación, no obstante hemos visto que se puede implantar también en viviendas en hilera con pocas modificaciones, no ocurriendo lo mismo en viviendas aisladas, por causa principalmente del tipo de medio de transmisión utilizado.

Respecto a si nos encontramos con vivienda en construcción o ya construida, el sistema se puede instalar en ambos casos, no obstante si se precisa su instalación en vivienda ya construida, será necesario realizar obras para adecuar el edificio a la nueva instalación, este aspecto es una desventaja del sistema, propia de todos los sistemas cableados.

### Conectividad y control

Gracias a los numerosos interfaces que están disponibles, tanto los remotos como los locales, el sistema permite al usuario estar continuamente conectado a la infraestructura de seguridad, tanto cuando se encuentra físicamente en el edificio, como cuando se encuentra fuera de éste, lo que garantiza al residente la posibilidad de interactuar con el sistema o modificar su programación, conocer si se ha disparado una alarma, si alguien llama a su puerta, etc. Así nos encontramos ante uno de los sistemas más completos en este ámbito, y que hoy en día se hace imprescindible.