

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO
UTILIZANDO DISPOSITIVOS BTICINO”**

EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)

Previa a la obtención del GRADO de:

INGENIERO EN ELECTRICIDAD

ESPECIALIZACIÓN POTENCIA

RAUL EDUARDO ARROBA RAYMONDI

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2015

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos a **DIOS**, que con su divina gracia mandó a sus ángeles (Familia, profesores, compañeros y Amigos), para llegar a este punto de mi existencia.

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a toda mi familia, padres, hermano, tíos, primos y en especial a ese ser que complementa mi vida, brindándome las dos más grandes alegrías que El Señor pudo darme.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Fernando Vaca", written over a horizontal dotted line.

Ing. Fernando Vaca

EVALUADOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Jonathan Moncada", written over a horizontal dotted line.

Ing. Jonathan Moncada

EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este Informe me corresponde exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned above a horizontal line.

Raúl E. Arroba Raymondi

RESUMEN

Una de las preocupaciones de nuestro tiempo es la “Crisis Ambiental”, y el impacto que el ineficiente uso de la energía eléctrica aporta a los problemas medioambientales con el crecimiento urbano. El consumo de energía eléctrica en dos rubros puntuales, como son: Iluminación y Climatización, pueden llegar a representar hasta el 60%, para el sector residencial y hasta el 50% en el sector terciario. Con la aplicación de la Domótica e Inmótica, en nuestro diario vivir, podemos lograr eficiencia, es decir, implementar sistemas automáticos para optimizar nuestro entorno y potencializar nuestros recursos, proporcionándonos una mejor “calidad de vida”.

El **GRUPO LEGRAND**, tiene entre sus valores la “La innovación tecnológica” y nos presenta el sistema domótico llamado “My Home”, el cual es una solución globalizada, modular, estética e integrada, para el manejo de edificaciones más eficientes. Por esto, implementó una sala de exhibición real y completa, donde los usuarios puedan apreciar, en un departamento modelo, el manejo de escenarios, controlando y atenuando luces, centrales de aire, manejo de persianas, control y monitoreo del impacto solar y dirección del viento, etc., obteniendo como resultado ahorro de energía, alargamiento del tiempo de vida útil de los equipos y optimizando su ciclo de reposición.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	iv
DECLARACIÓN EXPRESA	v
RESUMEN.....	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
INTRODUCCIÓN.....	x
CAPÍTULO 1.....	1
1 GENERALIDADES DE LA DOMOTICA.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Características generales	2
1.3 Generalidades del Proyecto.....	3
1.3.1 Necesidades.....	3
1.3.2 Pautas generales.....	3
1.3.3 Integración de sistemas.....	4
2 “MY HOME” SOLUCIÓN DE AUTOMATIZACIÓN	4
2.1 Sistemas eléctricos avanzados.....	4
2.2 Selección de funciones	5
2.2.1 Gestión de luces.....	7
2.2.2 Gestión de motores	8
2.2.3 Gestión de sistemas de audio.....	9
2.2.4 Gestión de alarmas.....	10
2.2.5 Gestión de Sistemas de Termorregulación	12
2.2.6 Gestión de comunicación.....	14
2.2.7 Gestión de Sistemas de Energía.....	15
2.3 Escenarios.....	16
2.4 Sistemas manejados por “My Home”	18
2.5 Diseño del Tablero “My Home”	20

CAPÍTULO 2.....	22
2 RESULTADOS OBTENIDOS	22
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
BIBLIOGRAFÍA.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Funciones “My Home”.....	6
Figura 1.2: Gestión de Luces.....	8
Figura 1.3: Gestión de Sistema de Audio conectado con videoporteros.	9
Figura 1.4: Gestión de Sistema de Audio.....	10
Figura 1.5: Gestión de Alarmas.	11
Figura 1.6: Gestión de Alarmas (Sistema de Ayuda).	12
Figura 1.7a: Gestión de Sistema de Termorregulación.	14
Figura 1.7b: Gestión de Sistema de Termorregulación.	15
Figura 1.8: Gestión de Comunicación..	15
Figura 1.9: Gestión de Sistemas de Energía.....	16
Figura 1.10: Tipos de Escenarios...	17
Figura 1.11: Otros tipos de Escenarios...	18
Figura 1.12: Integración de Sistemas “My Home”	19
Figura 1.13: Integración de Sistemas “My Home” con otros protocolos	20
Figura 1.14: Tableros “My Home”	21
Figura 2.1: Diseño de Iluminación.....	23
Figura 2.2: Actuadores y Periféricos	23
Figura 2.3: Ejemplos de Configuración	24
Figura 2.4: Comandos	24
Figura 2.5: Límites físicos por Distancia	25
Figura 2.6: Límites físicos por Consumos	26

INTRODUCCIÓN

En nuestros días mantenemos una dependencia de la energía eléctrica en los diferentes dispositivos que manejamos, esto sumado a las actividades en las que nos vemos involucrados, por este mundo globalizado, exigente y dinámico, nos vemos en la necesidad de prevenir el excesivo consumo de la misma al nivel residencial, comercial, etc. y que esto no sea una carga adicional sino un alivio a nuestras diversas actividades.

Debido a esto se realiza una propuesta para automatizar algunos sistemas con los que estamos permanentemente relacionados. La misma se denomina “My Home”, el sistema domótico del Grupo LEGRAND, para la marca BTicino, la cual es un sistema modular, de protocolo abierto, flexible y ampliamente estético.

El objetivo principal del proyecto, fue mostrar al público en general el confort, control y ahorro que se puede obtener al gestionar escenarios de iluminación, termorregulación, comunicación, alarma y control en general de motores. Siendo fácil de seleccionar e integrar con los diferentes accesorios eléctricos normales, de fácil instalación y configuración, ofreciendo una integración rápida y completa.

Para la correcta identificación de los beneficios del proyecto, partiremos del concepto de un sistema domótico, adentrándonos en las diferentes tecnologías aplicadas y enfocándonos en el desarrollo del sistema “My Home”, su modularidad e integración o no de los diferentes sistemas.

En el desarrollo de los capítulos posteriores se explicará su funcionamiento base, la comunicación y alimentación de los diferentes dispositivos y el uso particular para

diferentes acciones, indicando los sistemas involucrados y escenarios de control necesarios.

Al final demostraremos que el confort que “My Home” ofrece no es un lujo, sino una necesidad actual y económica, donde ahorramos consumo de energía, evitando mayor contaminación y mal gasto de recursos naturales, al igual de obtener un beneficio económico en nuestras planillas de luz.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES DE LA DOMÓTICA

1.1 Antecedentes.

Las nuevas tecnologías, la evolución de las aplicaciones que tenemos en nuestros smartphones, la integración de los medios de comunicación que tenemos al alcance de nuestras manos, nos llevan a un control (remoto) de los mismos, por lo tanto el control de nuestras viviendas su gestión y funcionamiento, no puede ser la diferencia. Por lo que nos da lugar a la evolución, a la Domótica, palabra que viene de la unión de las palabras *domus* (que significa en latín *Casa*) y *tica* (de automática, que significa en griego *Funciona por si sola*).

El desarrollo de un simple interruptor de luz, que fue evolucionando a un dispositivo a control remoto o a un timer, que nos permite cierta libertad al delegar la acción automática de encendido de ciertas cargas (Luces exteriores, carteles luminosos, alumbrado público) o de control (En calefones de agua, sistemas de riego, control de termorregulación), nos demuestra que esa evolución no puede ir sola, sino

obligatoriamente integrada, haciendo realidad esas visiones futurista de control automático de una casa, condominio, hotel o edificación en general.

1.2 Características generales.

Un sistema inteligente es aquel que recibe información externa de diferentes tipos de dispositivos, las analiza y relaciona en base a una programación preestablecida y emite respuestas automáticas, las mismas que pueden ser parte de una segunda retro alimentación para algún otro proceso posterior.

Estas variables pueden ser analógicas (parte de una rampa) o digitales (I/O), de igual manera la respuesta puede ser puntual o la realización de un escenario que involucre diferentes sistemas de la edificación.

Dentro de estos sistemas automáticos encontramos que pueden estar interconectados de manera alámbrica o inalámbrica.

A nivel alámbrico, se utiliza como medio de comunicación la misma instalación eléctrica, por ejemplo, enviar señales de frecuencia a través de la línea viva del circuito eléctrico. Otro modo es el cable dedicado, siendo este, el medio más confiable y seguro, ya que involucra un cable especial que comunica los diferentes elementos del sistema domótico.

Dentro de la línea inalámbrica, encontramos dispositivos que interactúan entre ellos a través de la tecnología de comunicación de radiofrecuencia, como son Bluetooth, WiFi, ZigBee, entre las más conocidas, donde tenemos límites de distancia, cobertura y/o problemas con barreras u obstáculos que impiden el buen funcionamiento de nuestro dispositivo.

1.3 Generalidades del Proyecto.

1.3.1 Necesidades

Un sistema domótico se justifica si nos proporciona la reducción del consumo energético, monitoreando el uso correcto y responsable de la energía eléctrica, de ésta manera conseguimos consumir lo necesario para nuestras actividades sin disminuir el confort.

La seguridad y vigilancia, lo logramos instalando una red de seguridad para proteger a las persona y a sus bienes. Por ejemplo, un detector de presencia, podría conectar una cámara de videovigilancia, generar una alarma de aviso telefónico, producir una alarma sonora, encender las luces, etc.

El confort, a través de controlar una casa entera con un mando a distancia o PC con conexión a internet, TV, niveles de luminosidad, paletas de colores RGB, nivel de subida de persianas, temperatura, hilo musical, videocámaras, etc.

Actualmente, se han instalado estos sistemas en grandes edificios, hoteles, oficinas, aeropuertos, alumbrado público, etc., donde el retorno de la inversión y las necesidades de control hacen que se puedan obtener beneficios inmediatos. En las viviendas se espera sean cada vez más comunes, y de hecho, lo son cada vez más, sobre todo a medida que el costo de éste tipo de dispositivos disminuye en el medio.

1.3.2 Pautas generales

Un sistema domótico, está compuesto de tres partes:

- Actuadores.- siendo estos los dispositivos que hacen la acción, relacionados con las variables de salida del sistema, ejemplos relés para encender y apagar las luces.
- Comandos.- siendo estos los dispositivos que emiten las órdenes al sistema, relacionadas con las variables de entrada al mismo, como ejemplos tenemos, sensores de movimientos, detectores de humo, controles biométricos.
- Procesador y comunicación entre los diferentes dispositivos.- siendo ésta la columna vertebral del sistema, donde se emiten, analizan, procesan, transmiten y reciben las diferentes órdenes y acciones a realizar de manera alámbrica o inalámbrica.

1.3.3 Integración de sistemas.

Al hablar de integración, hablamos de sistemas como son iluminación, termorregulación, comunicación, control de acceso, seguridad y audio, los cuales pueden trabajar independientes o unificados según sea el requerimiento y considerando un mejor control de recursos.

2 “MY HOME” SOLUCIÓN DE AUTOMATIZACIÓN

2.1 Sistemas eléctricos avanzados.

El sistema de control “My Home” de BTicino permite supervisar y monitorear la vivienda con total seguridad y discreción. El control se puede realizar localmente, utilizando diferentes modalidades de interacción, desde el simple comando con pantalla táctil o remotamente desde un computador o Smartphone.

La realización del proyecto para un sistema domótico “My Home” no implica cambios rotundos respecto a un sistema tradicional. Las “fuentes” de energía, la línea telefónica/línea de datos y los videoporteros externos a la vivienda se centralizan en un cuadro general que contiene los elementos de protección tradicionales del sistema, los alimentadores que generan los BUS de las distintas instalaciones y todos los dispositivos de instalación DIN.

El BUS de automatización de luces/persianas (cable BLANCO) es común a los sistemas de gestión de la energía y de termorregulación. El BUS antirrobo (cable BLANCO) es el mismo del sistema de alarmas técnica

Una de las principales ventajas de “My Home” con respecto a otros sistemas es el NO manejar un elemento central de proceso, es decir, que distribuye su electrónica y elementos de control a través de los diferentes dispositivos, haciéndolo, de ésta manera, más confiable y eficiente.

2.2 Selección de funciones.

El sistema “My Home” permite en modo integrado de funciones hasta hoy ejecutadas por instalaciones eléctricas distintas y complejas tales como se presentan a continuación (Figura 1.1):



Figura 1.1: Funciones “My Home”. Fuente [3]

El accionamiento de persianas y/o cortinas eléctricas, ventiladores, aspiradores, etc.

En relación a los dispositivos de la instalación eléctrica tradicional, los dispositivos de automatización disponen de un circuito electrónico con una lógica programable y están conectados entre ellos en paralelo mediante un cable BUS de 2 conductores para el transporte de la información y la alimentación eléctrica de baja tensión (27 Vcc).

En el sistema hay dos tipologías de dispositivos:

- Mandos, conectados solamente con el cable BUS;
- Actuadores, conectados con el cable BUS y con la línea de energía a 120 Vca para la gestión de la carga conectada.

Cuando no se pueda realizar el sistema con BUS o cuando se quiera ampliar un sistema pre-existente sin obras de albañilería, el sistema Automatización puede

ampliarse mediante interfaces alámbricas / radio y dispositivos de accionamiento radio caracterizados por una elevada flexibilidad de instalación.

2.2.1 Gestión de luces.



Si se configuran correctamente los dispositivos del sistema de Automatización se puede gestionar la carga con los siguientes modos:

- Accionamiento de una carga individual (lámpara, persiana, etc.);
- Accionamiento de uno o varios grupos de cargas (por ejemplo solamente las persianas de la primera planta, del lado norte, etc.);
- Gestión simultánea de todas las cargas (por ejemplo el apagado general de todas las lámparas de la vivienda y/o el cierre de todas las persianas).

Además se pueden realizar funciones especiales, difícilmente realizables con instalaciones eléctricas tradicionales, denominadas escenarios, constituidas por un conjunto de mandos simultáneos para preparar el ambiente en función del estilo de vida del usuario (Figura 1.2).

Un ejemplo de escenario lo representa la activación simultánea de algunas luces, persianas u otros, que el usuario puede invocar cuando regresa a casa, con un pequeño dispositivo de mando o en el menú de una Touch Screen.

Si el sistema de Automatización está integrado con los sistemas Termorregulación y Difusión sonora 2 hilos el escenario puede también predisponer el ambiente con un fondo musical y con la temperatura elegida.

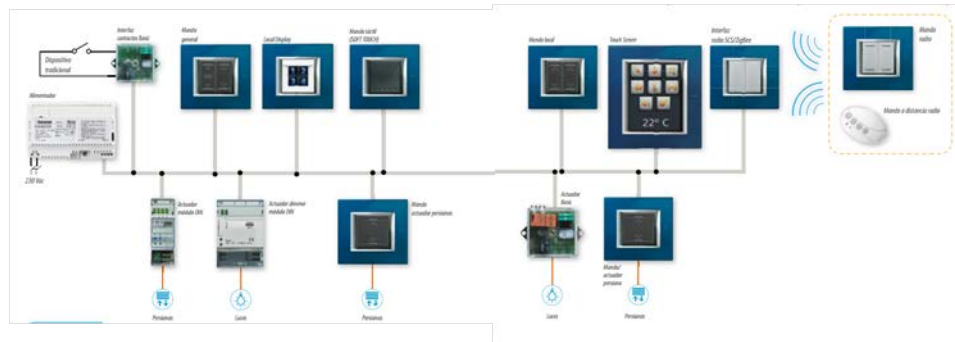


Figura 1.2: Gestión de Luces. Fuente: [1]

Gestión de la iluminación en base a la presencia de las personas y de la cantidad de luz natural, esto significa el máximo confort visual para los usuarios y fomentar enormemente el ahorro energético. En los ambientes del sector servicios el ahorro se sitúa entre el 55% y el 75%.

2.2.2 Gestión de motores.

De la misma manera que trabajamos en gestión de luces, podemos manejar la Gestión de los diferentes tipos de motores, esto es, motores de persianas, de puertas eléctricas (apertura vertical u horizontal), de bombas de agua (recirculación de piscinas), control de riego, etc.

Haciéndolo con una programación definida o dentro de un escenario pre-establecido, como el manejo del motor de la bomba de una cascada dentro de un escenario.

Si el actuador involucrado no puede manejar la corriente de dicho motor, se lo puede operar con interfaces como contactores, relés, etc.

2.2.3 Gestión de sistemas de audio.

Con la difusión sonora estéreo es posible seleccionar y controlar el sonido, además de difundirlo simultáneamente en varios ambientes con una elevada calidad del audio.

La difusión sonora consta de amplificadores y parlantes perfectamente integrados en la instalación eléctrica, que permiten escuchar un equipo HI-FI o una radio FM incorporada, llegando, como posibilidad, hasta 140 parlantes. (Figura 1.3)

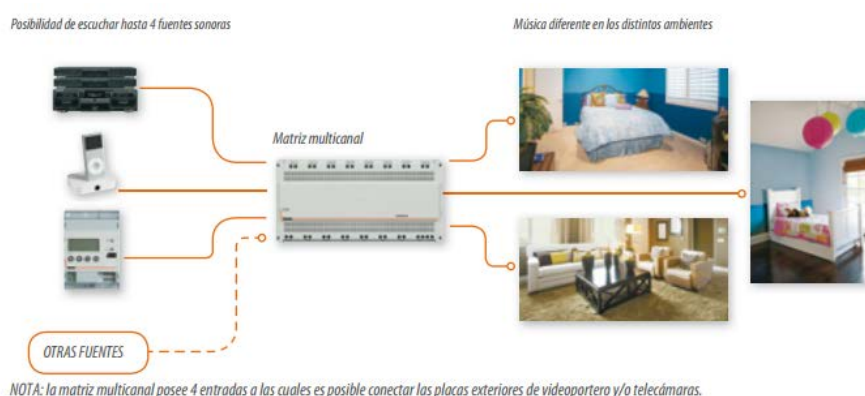


Figura 1.3: Gestión de Sistema de Audio con Videoporteros. Fuente: [1]

Gracias a su gama completa y a las numerosas funciones, es la solución ideal para aplicaciones en ambiente residencial y comercial.

Una de las ventajas, es la posibilidad de ampliar la instalación, la calidad del sonido, permitiendo utilizar el sistema en un ambiente residencial (desde el apartamento hasta el chalé) y/o comercial, como por ejemplo, en consultorios médicos y odontológicos, en tiendas, bares, restaurantes y supermercados. (Figura 1.4)

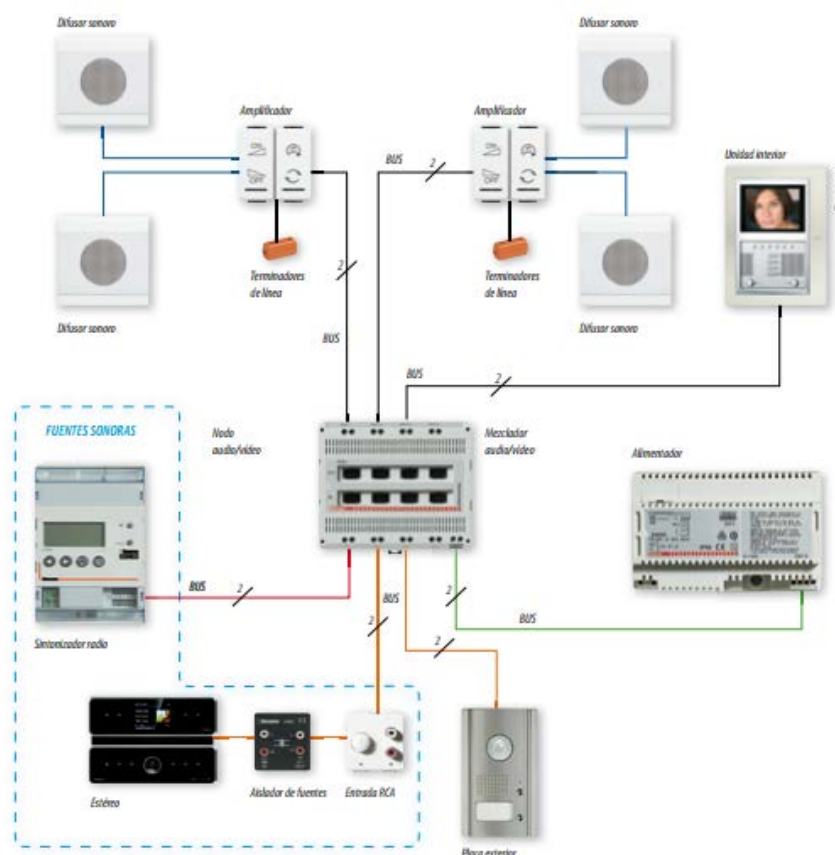


Figura 1.4: Gestión de Sistema de Audio. Fuente: [1]

2.2.4 Gestión de alarmas.

El sistema de alarmas representa la infraestructura básica para la gestión de alarmas, pero el conjunto de aplicaciones puede ser fácilmente ampliado.

De hecho, el sistema puede usarse para verificar, a través de interfaces analógico-digitales las alarmas técnicas, así como también la presencia de gas, inundación, asistencia remota. Además el sistema siempre puede expandirse usando la tecnología inalámbrica de radio, con sensores que pueden ser instalados sin necesidad de preparar la habitación para su uso.

En caso de alarma detectada por el sistema antirrobo, éste realiza una llamada a los números configurados, especificando el tipo de alarma detectada. (Figura 1.5)

Tras eventos detectados por el sistema antirrobo, determina la actuación automática de otros dispositivos instalados en la vivienda. Se pueden accionar los dispositivos instalados en la vivienda con el teléfono fijo o el móvil al teclear los códigos predefinidos o mediante el servicio My Home Web (con un PC o un palmar conectado a Internet, un teléfono fijo o un teléfono móvil).

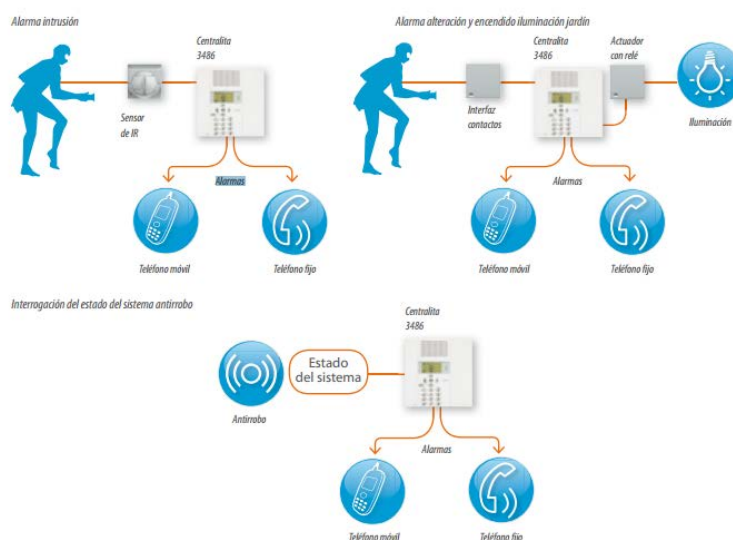


Figura 1.5: Gestión de Alarmas. Fuente: [2]

Una de las aplicaciones más interesantes y de gran ayuda es el envío de una llamada realizada por personas ancianas, discapacitadas o postradas, de tal manera que puedan enviar un requerimiento de asistencia usando un telecomando portátil. La señal transmitida es recibida por un receptor de radio conectado al sistema de alarmas, el mismo que activa una sirena interna, mientras la unidad de control envía una solicitud de asistencia que advertirá al dueño o responsable a través de, una o

más llamadas telefónicas (a números fijos o móviles) o un o más mensajes de texto (SMS). Esta función puede activarse con el sistema de alarmas armado o no, y en cualquier condición (Figura 1.6).

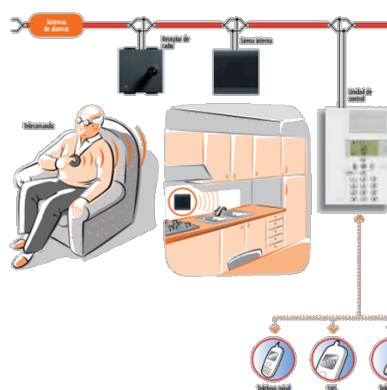


Figura 1.6: Gestión de Alarmas (Sistema de Ayuda). Fuente: [2]

2.2.5 Gestión de Sistemas de Termorregulación.



Con “My Home” se puede realizar un marco de vivienda donde se vive en el máximo confort, con la utilización de la energía y del calor necesario.

Mejorar la clasificación energética del edificio y, por consiguiente, también su valor económico.

Con esta función se puede elegir la temperatura de cada ambiente dependiendo de su función y del momento de utilización a lo largo del día. Asimismo se pueden seleccionar los ambientes no utilizados para excluirlos.

La activación del sistema considera también el calor producido por el sol y la apertura de ventanas (función opcional). Gracias a la función de termorregulación por zonas, el edificio gana una clase energética y los usuarios ahorran en la factura.

Un chequeo completo de consumo y de producción de energía: el usuario puede ver en las pantallas táctiles los consumos de su vivienda (electricidad, agua y gas) y también la producción de energía y de agua caliente obtenidas con sistemas de paneles fotovoltaicos o con el sistema solar térmico. (Figura 1.7a)

Con pocos y sencillos pasos, el usuario elige el tipo de consumo que comprobar, el tipo de visualización (instantánea o mediante gráficos) y el período (día, mes, año). La antedicha información es extremadamente útil para utilizar de la mejor forma los propios sistemas y recortar derroches y evitar funcionamientos incorrectos. (Figura 1.7b)

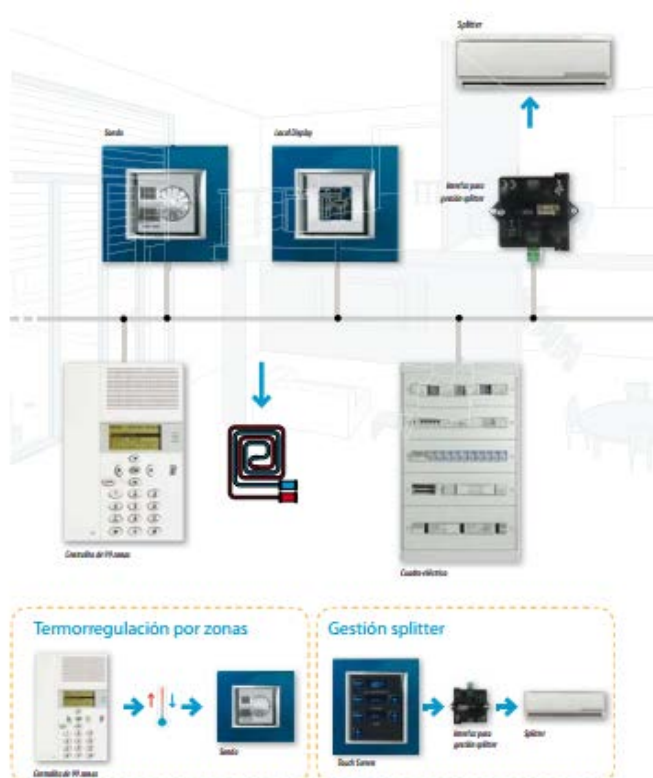


Figura 1.7a: Gestión de Sistema de Termostatación. Fuente: [2]

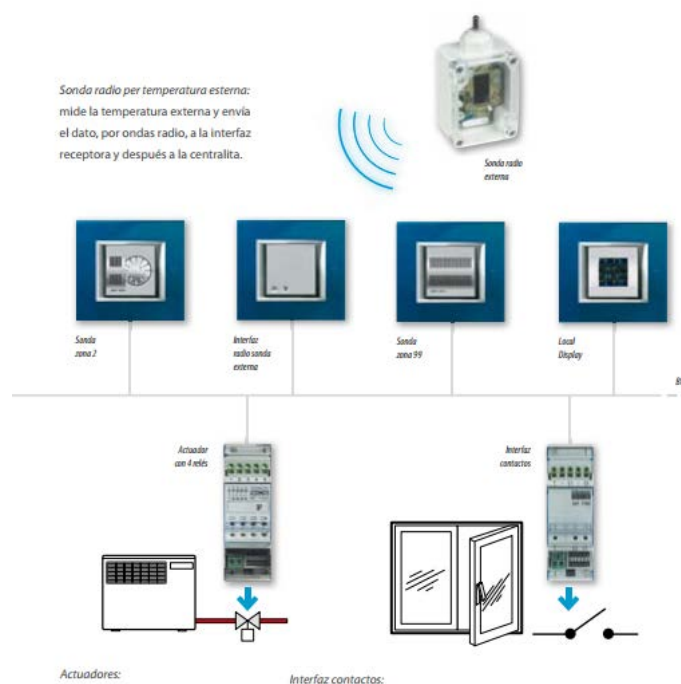


Figura 1.7b: Gestión de Sistema de Termorregulación. Fuente: [2]

2.2.6 Gestión de comunicación.

Dentro de ésta gestión (Figura1.8), encontramos:

Videoporteros: para la recepción de audio y vídeo de las llamadas desde una placa exterior. Mediante ellos se permite gestionar mediante iconos las funciones de videoportero y las funciones de “My Home” disponibles en diferentes estéticas y tipologías de instalación.

Telecámaras Interiores/Exteriores: telecámaras de 2 HILOS a color que pueden conectarse directamente con el BUS SCS del sistema, con la opción de tener un micrófono para la función de room monitoring.



Figura 1.8: Gestión de Comunicación. Fuente: [3]

2.2.7 Gestión de Sistemas de Energía.



El usuario puede ver en las pantallas táctiles los consumos de su vivienda (electricidad, agua y gas) y también la producción de energía y de agua caliente obtenida con sistemas de paneles fotovoltaicos o con el sistema solar térmico.

Con pocos y sencillos pasos, el usuario elige el tipo de consumo que desea comprobar, el tipo de visualización (instantánea o mediante gráficos) y el período (día, mes, año). La antedicha información es extremadamente útil para utilizar de la mejor manera los propios sistemas y recortar derroches y evitar funcionamientos innecesarios. (Figura 1.9)

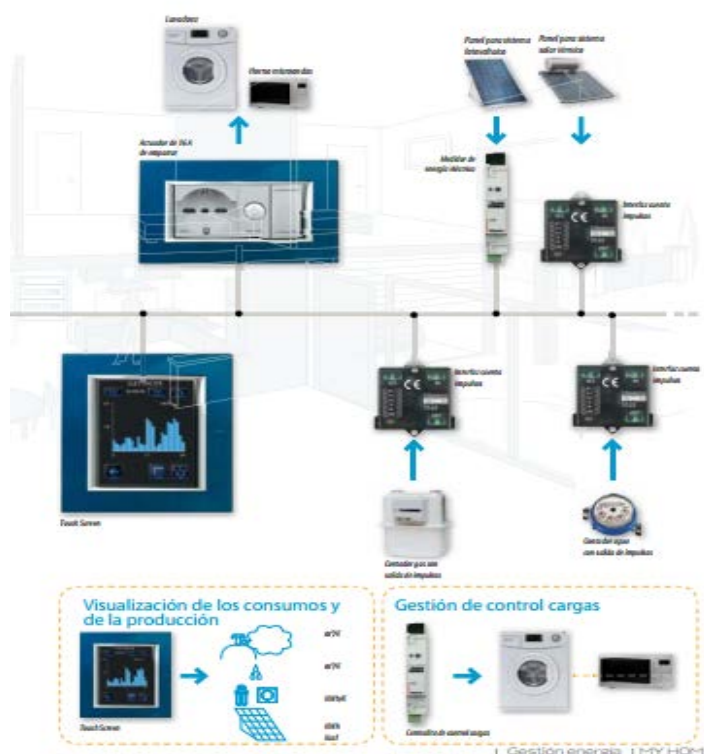


Figura 1.9: Gestión de Sistemas de Energía. Fuente: [3]

2.3 Escenarios.

Estos dispositivos permiten crear situaciones ambientales, especiales y avanzadas, de confort denominadas **Escenarios**, por ejemplo, la activación de algunas luces con un determinado nivel de luminosidad y la alineación de algunas persianas para ver la televisión o leer un libro en base al estilo de vida del usuario. (Figura 1.10)

Otro ejemplo de escenario avanzado que se puede actuar con diferentes sistemas "My Home" integrados está representado por la activación de un fondo musical especial, por la configuración de la temperatura y del nivel de iluminación de la vivienda para recibir a amigos. (Figura 1.11)

Los escenarios descritos se gestionan con dispositivos especiales que memorizan todos los comandos que definen el escenario y que el usuario puede llamar al mismo tiempo presionando solamente un botón. (Figura 1.10)

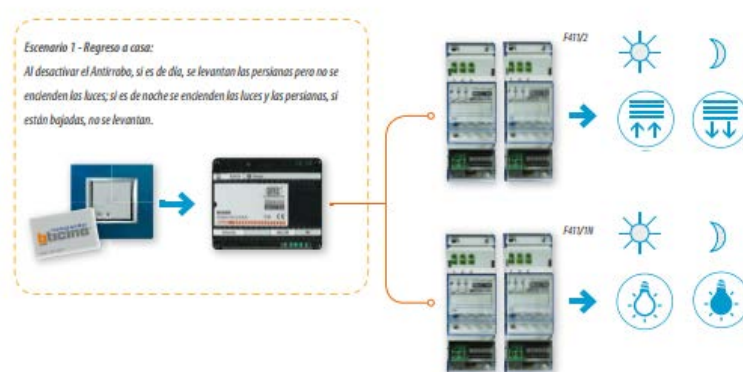


Figura 1.10: Tipos de Escenarios. Fuente: [2]

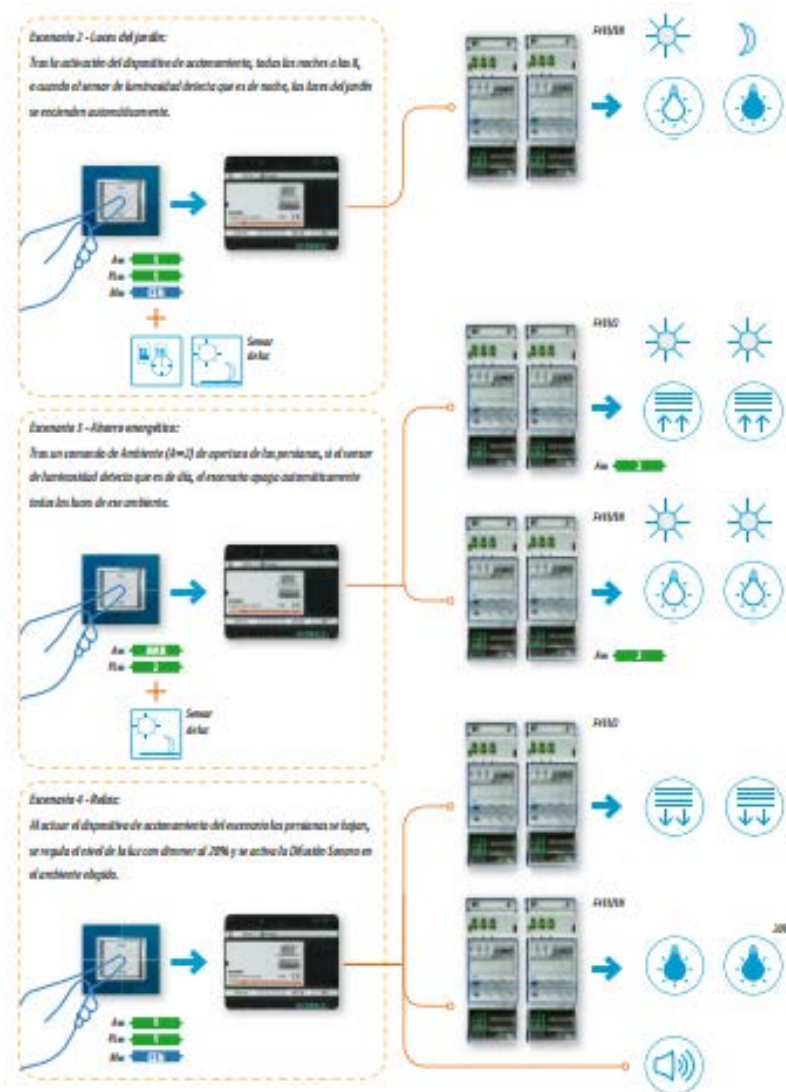


Figura 1.11: Otros tipos de Escenarios. Fuente: [2]

2.4 Sistemas manejados por “My Home”

La integración entre los varios sistemas “My Home” presenta dos ventajas:

- Permite realizar funciones avanzadas derivadas de la interacción entre sistemas diversos.

Algunos ejemplos: encender las luces cuando el sistema Antirrobo detecta una condición de alarma, reducir automáticamente el volumen de la música difundida al recibir una llamada del portero y la desactivación de la calefacción de un ambiente cuando se abre una ventana para realizar tareas domésticas.

- Permite el control centralizado de todas las funciones mediante dispositivos de gestión local y remota. De esta forma, se podrán controlar todos los sistemas instalados con un único dispositivo con pantalla táctil situado, por ejemplo, en el pasillo o en la sala de estar. Sin embargo, cuando estemos fuera podremos controlar y gestionar las funciones de “My Home” con un PC o con un dispositivo móvil conectado a Internet. La integración se produce mediante interfaces específicas que conectan los Bus de los varios sistemas entre ellos. (Figura 1.12)

Hay posibles 2 modos de integración:

- Integración entre diversos sistemas “My Home”;

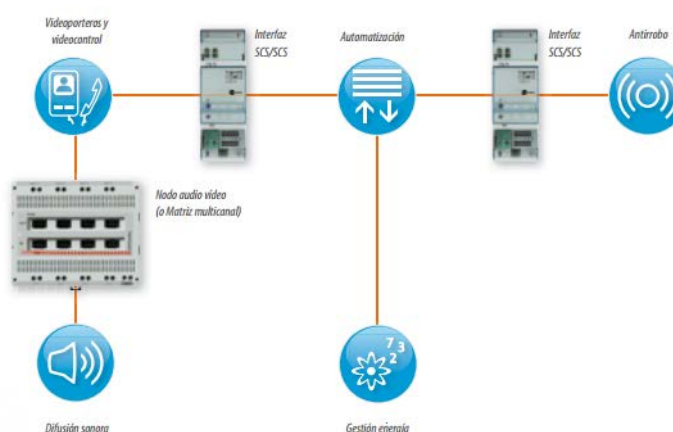


Figura 1.12: Integración de Sistemas “My Home”. Fuente: [3]

La integración se produce con los siguientes modos:

- ✓ Al compartir el mismo cableado BUS, como hemos mencionado anteriormente en la descripción de cada uno de los sistemas.
- ✓ Se emplean interfaces de integración cuando los dispositivos de sistemas diversos no pueden utilizar el mismo cableado. Por ejemplo, es el caso del sistema Antirrobo y del sistema Automatización, cuyos respectivos BUS pueden conectarse entre ellos solamente con una interfaz específica
- Integración entre sistemas “My Home” y sistemas con otros protocolos de comunicación por medio de interfaces TCP/IP utilizando el protocolo BTicino Open Web Net. (Figura 1.13)

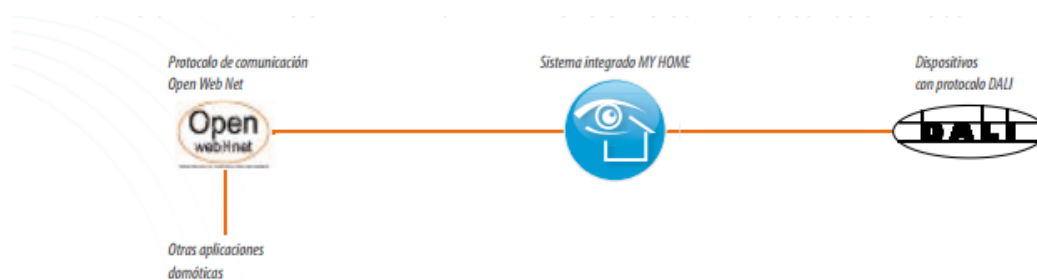


Figura 1.13: Integración de “My Home” con otros protocolos. Fuente: [3]

2.5 Diseño del Tablero “My Home”

La integración de varios sistemas “My Home” en la vivienda requiere la necesidad de agrupar en un único punto todos aquellos dispositivos activos (alimentadores, interfaces, centrales telefónicas, etc.) o pasivos que forman parte del control y la gestión de todas las funciones (Figura 1.14).

Este punto constituye en efecto el “cerebro” de todo el sistema domótico de la vivienda y deberá ser dimensionado considerando:

- Las futuras modificaciones/ampliaciones de la instalación con nuevas funciones
- De la potencia disipada por los distintos dispositivos.

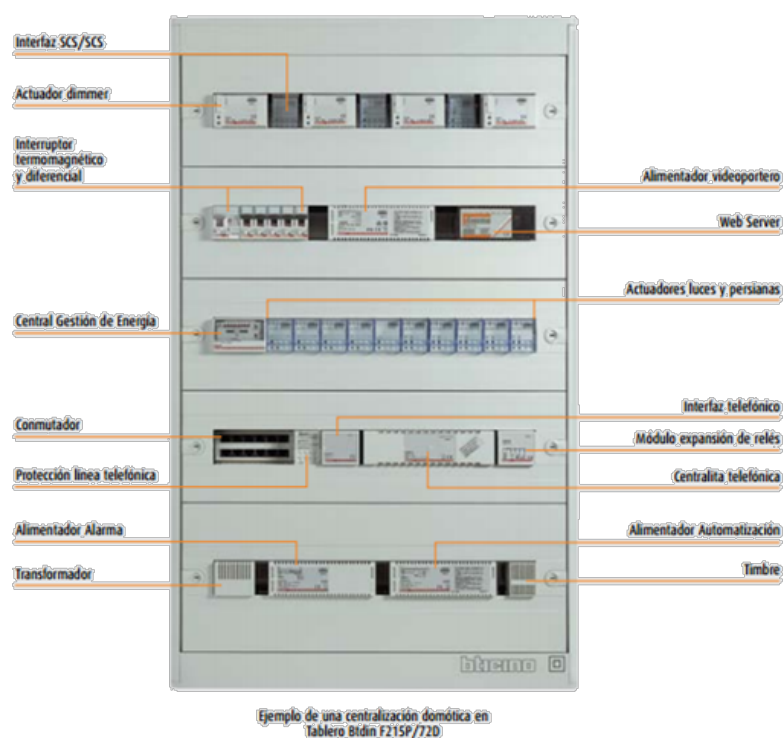


Figura 1.14: Tableros “My Home”. Fuente: [3]

CAPÍTULO 2

2 RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez definido el proyecto y el área a automatizar, se desarrolla el proyecto en 6 simples pasos:

- Estudiar el proyecto y tipo de cargas
- Seleccionar actuadores
- Configurar actuadores
- Seleccionar comandos
- Configurar los comandos
- Completar instalación con acabados

Las cargas que actualmente usamos dentro de nuestro diseño de iluminación, incluyen: luminarias leds, tubos fluorescentes con balastos dimmerizables e interfaces a controlar a través de contactores.

Definida la sección considerada para automatizar, procedemos a dividirla en zonas o áreas, para fácil configuración posterior. Una vez realizada la división, ubicamos los puntos Luz o golpes de luz que tendremos que controlar dentro de cada una de las áreas. (Figura 2.1)

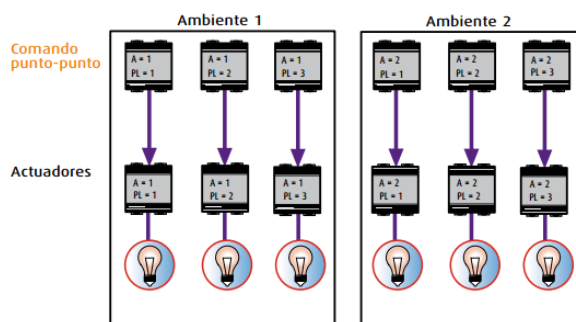


Figura 2.1: Definición Puntos Luz. Fuente: [1]

Con esta información procedemos a realizar el listado de tipos de actuadores y periféricos como se muestra en la Figura 2.2, los cuales son fácilmente configurables ubicándolos dentro de las áreas y de los puntos luz a controlar y ubicándolos en el tablero domótico (Figura 2.3).

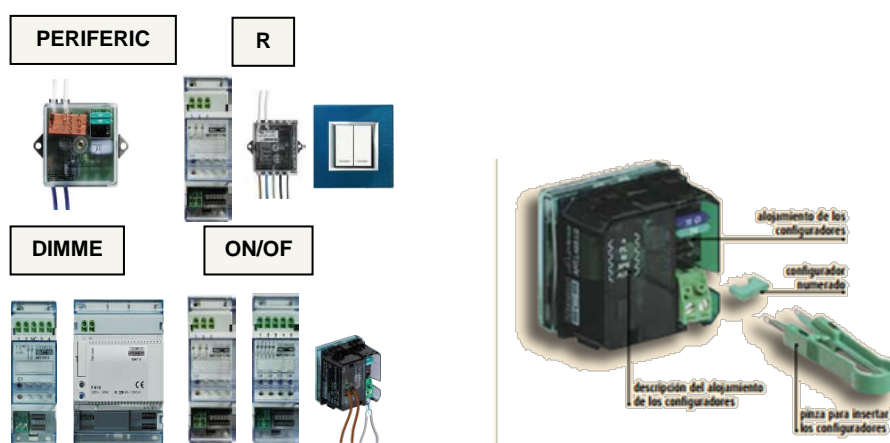


Figura 2.2: Actuadores y Periféricos. Fuente: [1]

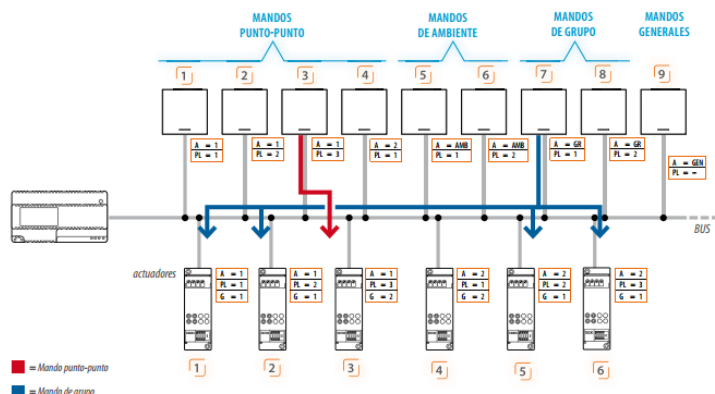


Figura 2.3: Ejemplos de Configuración. Fuente: [1]

Procedemos con la parte estética del proyecto donde evaluamos el tipo de comando (Figura 2.4) que tendremos para cada zona del proyecto, sea este comando tradicional, táctil, control a través de sensores o control por pantallas táctiles,



Figura 2.4: Comandos. Fuente: [1]

Definido esto, procedemos a ubicarlas y configurarlas según su aplicación.

Para terminar, elegimos los acabados que vayan de acuerdo a nuestro estilo diseño de la vivienda y que estén en concordancia con las piezas eléctricas tradicionales que también estarán ubicadas en las zona, instaladas.

Considerando todos estos elementos lo único que nos queda por considerar son los límites del sistema, donde encontramos:

- Límites Físicos – De distancia y Absorción de consumo de energía.
- Límites Lógicos – De número de direcciones dadas por los configuradores.

Límite Físico – Debido a la distancia.

- ✓ Donde se debe tener un máximo de 250 mts de cable de bus, entre la fuente alimentación y el dispositivo más lejano
- ✓ Donde se debe tener un máximo de 500 mts de recorrido total de cable de bus utilizado en el sistema.

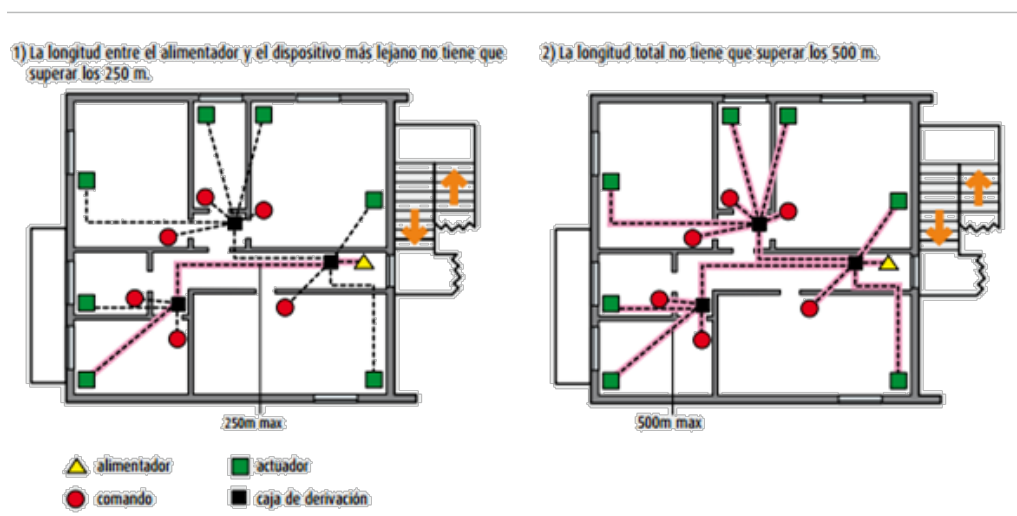


Figura 2.5: Límites Físicos por Distancia. Fuente: [2]

Límite Físico – Debido al consumo.

- ✓ Donde la fuente de alimentación es el dispositivo que provee de energía al sistema, la misma tiene una capacidad de 1000 mA. Por ende se debe tener un

máximo de 900 mA, entre todos los dispositivos conectados en el BUS, siempre considerando su consumo en estado activo.

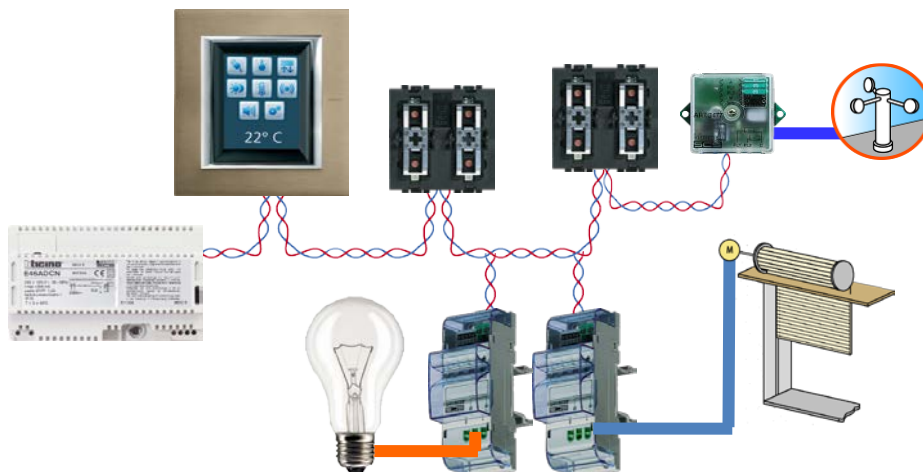


Figura 2.6: Límites Físicos por Consumos. Fuente: [2]

Por esto se debe realizar una tabla de referencia de todos los equipos a instalar con sus respectivos consumos en estado activo. No pudiendo colocar dos fuentes en paralelo, para suplir esta diferencia, ya que al hacerlo las dos impedancias en paralelo cortan los frames digitales, anulándose entre ellas.

Límite Lógico – Debido al uso de configuradores.

- ✓ Al usarse los configuradores físicos, (resistencias de alta precisión), para las direcciones de ubicación a cada de los dispositivos, podemos tener un máximo de 81 direcciones, dado que tenemos máximo 9 áreas y 9 puntos luz por cada área.

$$A = 1 \text{ --- } 9 \text{ y } PL = 1 \text{ ---} 9, \text{ entonces } 9 * 9 = 81 \text{ direcciones posibles}$$

- ✓ En cambio al realizar una configuración virtual o por medio de software, podemos tener, hasta 10 áreas y 15 puntos luz por área, lo que equivale a 175 direcciones.

Max A = 0 --- 10 y PL = 0 ---15, entonces $11 * 16 = 176$ direcciones posibles, donde la dirección 00 está reservada, para elementos iniciales, por lo que no se usa, quedando 175 direcciones posibles.

Estos límites, se refieren a un sistema individual, pero de requerirse, podemos unir sistemas entre sí para aumentar estos límites, esto se hace a través de interfaces propios de "My Home", donde a nivel físico podemos unir un máximo de 5 sistemas y a nivel lógico un máximo de 10 sistemas, también podemos combinar estas extensiones de requerirse. Quedando un máximo de uso de cable de 2,500 mts. y 810 direcciones usando configuradores físicos.

Teniendo todo esto presente se pudo realizar la instalación del Show Room, para las oficinas comerciales de BTICINO, donde se puede mostrar al cliente:

- Un sistema automatizado, controlado a través de botoneras de comando, pantallas táctiles y dispositivos móviles como smartphones o tablets, de manera local o remota.
- Donde podemos monitorear, mediante cámaras las actividades que se están realizando en tiempo real y proceder a activar escenarios de requerirse.
- Donde, a través de Videoportero podemos abrir la cerradura, desactivar el sistema de alarmas y crear el escenario de bienvenida preestablecido, involucrando a luces, persianas y climatización.

- Donde, al caminar por el corredor principal se activan automáticamente las luces y discriminando la secuencia de activación de los mismos prepara el área final a donde nos dirigimos, con un escenario sencillo.
- Donde, al tener mayor impacto solar en los ventanales el sistema reacciona, activando las persianas, atenuando las luces para tener solamente el nivel de luz necesario y direccionando el flujo de aire frío en la zona involucrada. Esto sí y solo si previamente el sistema a recibido información de presencia y ubicación de personas en la zona.
- Donde, en la sala de audio, activa las fuentes de audio y video, necesarias para obtener el escenario solicitado. 1.- Lectura. Encendiendo las luces, de flujo de aire frío y el sistema de audio en una emisora y a un volumen adecuado. 2.- Cine. Atenuando las luces y prendiendo el sistema de Audio/video, dejando listo para la colocación de la película preferida y a disfrutar. 3.- Fútbol. Encendiendo luces, prendiendo el TV, el decodificador en un canal específico y el radio en una estación específica. 4.- Salida. Apagado de todos los sistemas involucrados en la Sala de Música.
- Donde, a la salida, activamos el escenario de salida y todas las luces y audio se apagan, tomas especiales (planchas, calefones, etc.) se desconectan, se apaga el sistema de clima, se cierran todas las persianas y luego de un tiempo se conecta el sistema de alarma.

Como podemos ver esto siempre va gestionado a maximizar recursos y realizar procesos automáticos, los cuales nos permiten enfocarnos de mejor manera, en otras tareas que requieran de mayor atención.

Inciendo, también en el ahorro, ya que activamos y atenuamos luces que solo se requieran, direccionamos el flujo de aire frío a zonas ocupadas y manejando persianas para evitar la incidencia solar evitando el deterioro de nuestros muebles y mantenemos el nivel de confort adecuado para nosotros y nuestros hijos.

En el show room, de BTicino, podemos evidenciar como las persianas y las luces se activan automáticamente, frente al impacto solar o de acuerdo a un horario ya establecido y siendo todo controlado a través de dispositivos ubicados en el panel domótico tipo Riel Din, ubicado a la vista de todos y evidenciando que éste, no rompe con la estética de los ambientes.

En la pantalla táctil, podemos revisar consumos y programar fácilmente desactivaciones de cargas importantes, si estamos superando un límite de carga, antes de finalizar el mes, por nosotros establecidos. Ejemplo. El uso de los Split, en los dormitorios.

Con todo esto, el usuario o en este caso el cliente de BTicino, puede evidenciar que lo que ve en películas, como visión futurista o de ciencia ficción, es una realidad vigente, que nos puede ayudar a mantener un consumo de energía controlado, evitar distracciones en acciones poco productivas (dejar la plancha conectada, dejar luces o A/A encendidos, activación o no del sistema de alarmas, etc.) y enfocarnos en las si productivas. Mantener un control y supervisión de nuestros niños desde la oficina. Revisión de consumos diarios, evitándonos sorpresas posteriores.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. El sistema Domótico de BTicino nos presenta una oportunidad de ahorro, el cual va desde el consumo en sitios y horas adecuadas, proporcionando atenuación de luces que impacta como menor consumo y alargamiento de la vida útil de la luminaria siendo, esto también, una ventaja ya que dilatamos su vida útil y su reposición posterior.
2. Direccionamiento adecuado de flujos de aire climatizado y/o uso de centrales o splits, lo que acompañado con la operación automática de las persianas, optimizamos su funcionamiento, ya que el sistema de clima no tendrá que suplir ese gradiente de temperatura.
3. La ventaja de la integración con sistemas externos las podemos evidenciar con equipos de control de acceso, los cuales pueden dar la identificación del usuario al sistema y el mismo puede responder un escenario de luces, iluminando el

camino hacia su puesto de trabajo y activando el flujo de aire de sistema de clima y abriendo persianas para evaluar si el nivel de luz es adecuado y tomar acciones de activar, atenuar o mantener el apagado de las luces, para el nivel de lúmenes necesario, para su actividad.

4. El show room, pretende romper la inercia del desconocimiento de todas las posibilidades de un sistema domótico.

Recomendaciones

1. Deberíamos estandarizar conceptos mínimos de automatización o domótica en las edificaciones en general y preferentemente en sitios de alto flujo de personas (hospitales, edificios gubernamentales, etc.).
2. Se debe crear conciencia del impacto que producen las emisiones de CO₂, al ambiente, ya sea por generación térmica, o el impacto ambiental que se produce por la generación Hidráulica y/o solar.

BIBLIOGRAFÍA

[1] BTicino, Catálogos

BTicino, <http://www.bticino.com/assets/Uploads/Automatizacion.pdf>, fecha de consulta enero 2015

[2] BTicino, Catálogos BTicino,

http://www.bticino.com.co/pdf/catalogo_automatizacion.pdf, fecha de consulta enero 2015

[3] BTicino, Automatización My Home

<http://www.bticino.com/assets/Uploads/Termorregulaci%C3%B3n%20y%20Climatizacion.pdf>, fecha de consulta enero 2015