

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL, AUTOMATIZACIÓN Y MONITOREO REMOTO PARA VIVIENDAS O NEGOCIOS UTILIZANDO MULTIMEDIA SOBRE IP

**María Belén Molina – Daniel J. Montesdeoca Ing. Edgar Leyton
Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones 2005**

RESUMEN

El aumento constante en la demanda de mejorar la calidad de vida de las personas ha exigido un desarrollo tecnológico continuo. Se han diseñado diferentes artefactos que día a día pasan de ser lujos a necesidades.

Dos de estos adelantos tecnológicos fueron las ideas del control automático y del control remoto. Ambos se usan en diversos sistemas en la actualidad como son los acondicionadores de aire (control automático para establecer temperaturas en un ambiente, y ya la mayoría tienen la capacidad de ser controlados remotamente), por ejemplo.

La idea de este proyecto de graduación es investigar sobre la Domótica y Hogar Digital, y aplicar los conceptos en una vivienda colocando equipos para soluciones automatizadas, haciendo que interactúen con un complejo sistema de seguridad y que tengan la capacidad de ser controlados remotamente por medio de Internet.

Como complemento, se realizó un estudio muy sencillo de una pequeña porción del mercado de la clase media hacia arriba de Guayaquil para demostrar el interés y la aceptación de las personas en invertir en automatización y seguridad, con capacidad de ser controlados remotamente, en sus casas o negocios.

ABSTRACT

The constant arise on demand for improve the live style of people had required continue technical research. Different devices have been designed and day after day had become from luxuries to necessities.

Two of these technological developments are automatic control and remote control. Both are used in a variety of systems in this days, like air conditioners (automatic control is used for establish a determined temperature in a room, and most of them come with remote control capability), for example.

The main idea of this graduation project is to investigate on Intelligent Home and Automated Home theories, and apply the concepts on a large house setting automated solution devices, making them interact with a complex security system, and with the capability of remote full control of the entire house through the Internet.

As a complement, a simple study of a small portion of Guayaquil's market, from middle social class, to prove people's interest to invest in automation and security, with capable of been controlled from a remote location, in their houses or business places.

DESARROLLO

Tal como se inventó la rueda en la era prehistórica, con el objetivo de transportar objetos o personas, se han ido creando muchas ideas con el propósito de mejorar o aumentar la calidad de vida de la gente.

Desde la electricidad, pasando por el televisor hasta la era de las computadoras, siempre existirán necesidades que generarán ideas para que una persona se proponga crear algo que satisfaga esa necesidad. Así nació la idea del control remoto y la automatización.

Hablar de un sistema a control remoto implica un conjunto de equipos, los mismos que son parte del sistema y que podrán ser monitorizados y controlados a través de dispositivos portátiles que pudieran encontrarse incluso a cientos de millas de distancia de los equipos propiamente controlados.

Ciertamente, estas nuevas invenciones del hombre para satisfacer necesidades elementales han generado consigo importantes cambios sociales en el mundo entero, desarrollando con ello tanto aspectos positivos como negativos relevantes propios de la introducción de una nueva forma de vida. Pero estos cambios tecnológicos de automatización y control remoto a nivel industrial han sido fundamentales para el crecimiento productivo y económico global de todas las naciones.

Tanto la automatización como el control remoto han sido parte de un proceso tecnológico evolutivo de acuerdo a las necesidades existentes en cada época, hasta obtener los grandes sistemas automatizados con los que se cuenta en nuestros días.

Un sistema de control es aquél que insertado en un escenario dinámico es capaz de actuar sobre el mismo, mediante el control de una serie de flujos energéticos que utiliza en función de unas variables ambientales denominadas entradas, modificando el estado de una serie de variables denominadas salidas y que, además debe permitir actuar sobre dicho sistema, modificando su comportamiento mediante variables conocidas como parámetros.

A un sistema de control como el que se ha definido antes, se le puede añadir la característica de estar en un sitio distinto al equipo que se está controlando. Y en efecto, lo importante es que el sistema de control esté al alcance del operador o usuario y éste no se tenga que desplazar donde está el equipo a controlar.

Gracias a los avances tecnológicos, las distancias entre el sistema de control y lo que se controla han aumentado a grandes escalas a través del tiempo. La información viaja

a través de diferentes medios como puertos IR, Bluetooth, redes LAN e inclusive Internet.

El avance tecnológico hace que estos desarrollos sean cada vez más accesibles a los bolsillos de todas las clases sociales, tal como los televisores con control remoto que hoy están en la mayoría de hogares.

La automatización industrial es, sin duda, la que ha tenido mayor acogida en el mercado mundial dado los beneficios económicos a grandes escalas que provee. La historia de la automatización industrial está caracterizada por periodos de constantes innovaciones tecnológicas, por lo que las técnicas de automatización utilizadas están directamente relacionadas con la evolución de los sucesos económicos mundiales. La automatización y la robótica son tecnologías estrechamente vinculadas. En el contexto industrial se define a la automatización como una tecnología que está relacionada con el empleo de sistemas mecánicos, electrónicos y computacionales para la operación y control de la producción.

Sin embargo, la automatización ha traído consigo grandes aportes científicos y económicos, aunque también aspectos sociales negativos. El desarrollo de la automatización libera al hombre de los trabajos más rutinarios y le permiten dedicar mayor tiempo al ocio. La automatización genera paro; y el posible mal uso de la informática como parte de la automatización puede convertirse en una amenaza para la libertad del hombre.

La falta del desarrollo de nuevas formas de empleo es preocupante. Cada día se está diseñando una nueva máquina que reemplazará al hombre en una más de sus funciones. Aunque como ya se dijo, la automatización es también una fuente importante de trabajo, pero para personas en su mayoría capacitadas con un nivel de estudios superiores.

Un proceso automático es donde la intervención manual del hombre ya no es necesaria para que un proceso se lleve a cabo en un determinado momento. Mediante la automatización se alcanza comodidad, aumento de la fiabilidad y precisión, y además, se logra un incremento en la productividad y calidad de los productos. Para asegurar que las tareas que se encomiendan sean eficaces y oportunas, la automatización emplea el término de inteligencia.

Aparte de su aplicación industrial, la automatización ha obtenido importantes logros en otros sectores para brindar servicios a los usuarios finales. Uno de los logros más notables alcanzados es en el hogar, cuya evolución se desarrolla bajo el término de Domótica (automatización doméstica o casa inteligente).

Sin embargo, la idea del trabajo realizado es que el diseño que se plantee tenga la capacidad de ser accedido remotamente. Para lograr esto, es necesario analizar cómo se va a lograr la comunicación. El desarrollo de las comunicaciones es otro punto que se ha propuesto en este trabajo, de manera breve.

La necesidad de comunicación a largas distancias posibilitando la transmisión de grandes cantidades de información a velocidades cada vez mayores, ha hecho que se desarrolle con gran rapidez tecnologías relacionadas con las redes de comunicaciones. Las redes son las que hacen posible las comunicaciones hoy en día, existiendo en la actualidad diferentes tipos y tecnologías de redes que permiten al usuario un mejor acceso y una comunicación más eficiente.

En la actualidad, las redes que se utilizan son capaces de transmitir voz, datos y video sobre la misma infraestructura, ofreciendo así una amplia variedad de aplicaciones y servicios a sus usuarios, sean estos fijos o móviles. El tipo de redes aptas para brindar todos estos servicios simultáneamente se conocen como Redes Multimedia. El desarrollo de redes multimedia empezó con redes de área local (LANs), y hoy en día gracias al desarrollo de la red de Internet, las redes multimedia han alcanzado transmitir a grandes distancias grandes cantidades de información y a altas velocidades.

El presente proyecto se plantea sobre una casa con un sistema de automatización sobre artefactos eléctricos y que puede ser accedido, monitoreado y controlado desde una ubicación distinta de la propia casa. Una casa con estas características cuenta con muchos beneficios como que las luces se enciendan y se apaguen para aparentar que hay personas dentro y detener a delincuentes, ver desde la oficina si la estufa ha quedado encendida y apagarla, regar el jardín ya que no ha llovido, además, se puede contar también con cámaras de video que permiten monitorear la vivienda, estas cámaras poseen sensores de movimiento incorporado que notifican al propietario en caso de algún movimiento detectado. Esto constituye un sistema de vigilancia y seguridad eficaz de la vivienda. Además de muchas otras ideas que se puedan venir a la cabeza y que puedan ser consideradas necesarias o beneficiosas.

Puesto de otra manera, como se describe en los sitios de Internet con temas relacionados: “Una casa automatizada está gestionada por automatismos. Un automatismo es un pequeño dispositivo electrónico que realiza una función marcha/paro de una instalación dependiendo de las necesidades del usuario, previamente fijados. En realidad se trata de un interruptor, conmutador o potenciómetro con la salvedad de que puede recibir la señal de acondicionamiento de un aparato exterior”.

Se define a la Domótica como “Aquella en la que existen agrupaciones automatizadas de equipos, normalmente asociados por funciones, que disponen de la capacidad de comunicarse interactivamente entre ellas a través de un bus doméstico multimedia que las integra”.

El concepto de Hogar Digital es mucho más amplio que el de la Domótica actualmente entendida, no limitándose estrictamente a la tecnología, sino en la previsión de funciones y servicios. Por ello, la infraestructura del Hogar Digital va a consistir en la completa interrelación entre:

- Los Sistemas de Domótica
- Los Sistemas de Seguridad
- Los Sistemas Multimedia

- Los Sistemas de Telecomunicaciones

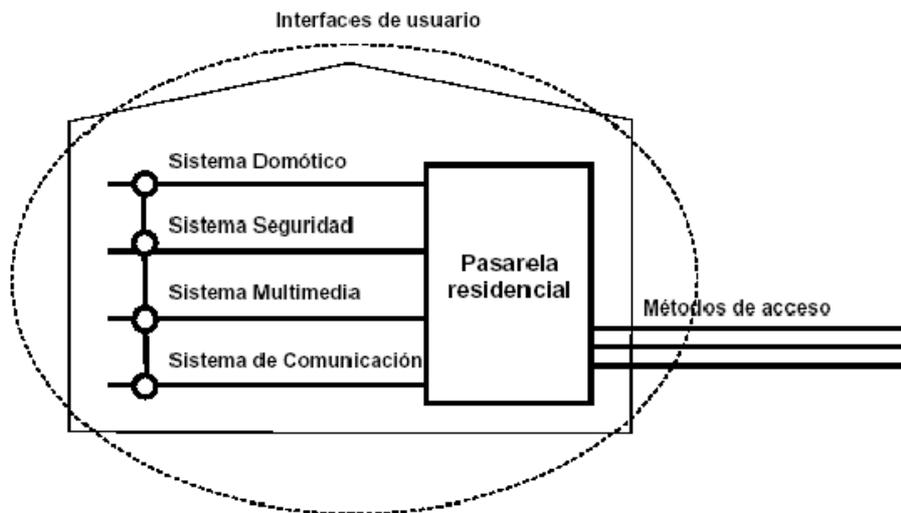


Fig. 1. Integración de Hogar Digital

El desarrollo de estos conceptos está impulsado por tres factores principales: evolución tecnológica, cambios sociales y oportunidades de negocios.

El hombre siempre ha venido desarrollando y adaptando avances tecnológicos para su hogar. Los motivos para ello, quizás eran aumentar la seguridad y hacer de la vivienda un lugar más confortable, luego vino la necesidad del ahorro energético y la mejora de la salud e higiene.

Sin embargo, si se analiza en detalle una vivienda promedio en la actualidad, es posible determinar un buen número de sistemas y aplicaciones que complementan a las instalaciones básicas, como la electricidad, teléfono y televisión. Por ejemplo, es posible hablar del control de la iluminación, de la climatización, la monitorización de persianas, sistemas de control de acceso, riego automático, cámaras de vigilancia, sistemas de audio y video y redes cableadas o inalámbricas.

Con la introducción del Internet en el hogar y, en general, las denominadas TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), se ha forjado una nueva forma de entender la aplicación que tiene la tecnología en la vivienda, siendo ésta mucho más positiva y realista, donde lo más importante son los servicios para el propio usuario.

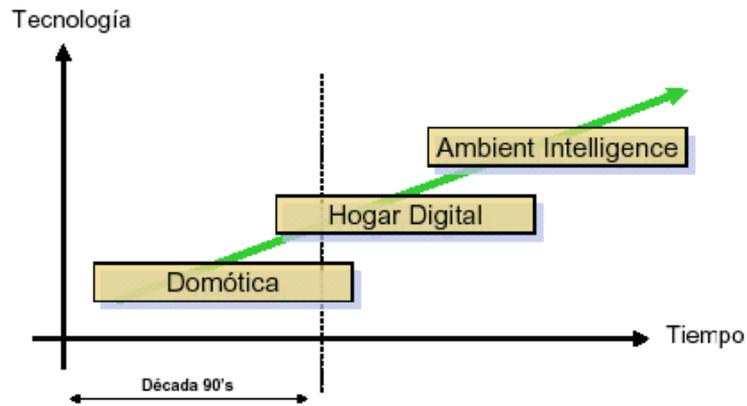


Fig. 2. Tendencia Tecnológica

Como toda nueva tecnología y tendencia evolutiva, así como un cambio de vida paulatino, presenta argumentos a favor y en contra, y es importante conocer las dos caras de la moneda de este tema. Por lo tanto, se indicarán a continuación algunos argumentos en contra y otros a favor de la Domótica.

Argumentos en contra de la Domótica:

- ◆ Se trata de sistemas de costos excesivos.
- ◆ La complejidad de los sistemas dificulta su adopción, temiendo una pérdida de dominio frente a la tecnología.
- ◆ No se desea tener que realizar grandes y complicadas programaciones.
- ◆ Al no existir cultura generalizada sobre el mantenimiento y reparación de los sistemas, el costo es un aspecto crítico.
- ◆ Existe cierto temor al riesgo de intervención en la intimidad de las personas como una pérdida en el control de la privacidad.
- ◆ Se destaca la visión del usuario frente a una posible obsolescencia de su sistema domótico, tal vez como comparativa de otros sistemas o equipos que han entrado en el hogar.

Argumentos a favor de la Domótica:

- ◆ Los sistemas deben ser fáciles de usar y de aprender su manejo.
- ◆ El sistema debe ser fácil de entender y ser alcanzable por cualquier usuario de la vivienda.
- ◆ La modularidad, esto es, la posibilidad de ir ampliando poco a poco las prestaciones del sistema frente a sus posibilidades económicas, deseos o necesidades.
- ◆ El sistema debe ser compatible con nuevos y futuros desarrollos, asegurando que el sistema instalado en la vivienda no quede obsoleto con el tiempo frente a nuevas necesidades o deseos de los usuarios.

- ◆ La integración del sistema domótico en el resto de instalaciones de la vivienda es una cualidad cada vez más considerada por los distribuidores y fabricantes, especialmente en el avance hacia el Hogar Digital, donde ésta es fundamental.
- ◆ El sistema debe adaptarse a las distintas tipologías de usuarios en la vivienda, asegurando que pueda ser fácilmente utilizado por cualquier persona, evitando posibles frustraciones por incapacidad de entender y usar el sistema.
- ◆ El usuario no puede quedar desprovisto de un servicio de mantenimiento que asegure el óptimo funcionamiento del sistema domótico con el paso del tiempo.

Se podrían implantar algunos aspectos clave para asegurar que el futuro desarrollo del mercado de la Domótica y el Hogar Digital se realice de forma adecuada. Lo que se quiere es tratar de asegurar un diseño adecuado de la vivienda junto con los criterios tecnológicos que se mencionará en el presente trabajo, y así poder desarrollar una vivienda “Hogar Digital” que satisfaga las necesidades de sus usuarios y esté acorde a la realidad existente en su entorno, de otra manera el proyecto no tendría éxito.

Con excepción de los ordenadores u otros equipos informáticos que ofrecen estándares de interconexión, los otros equipos del hogar actual no permiten la intercomunicación entre ellos para poder brindar funciones y servicios de valor agregado para el usuario final. A raíz del desarrollo de la interconectividad lograda a través de herramientas informáticas, el usuario no desea comprar más sistemas cerrados sin capacidad de poder ser integrados en una infraestructura superior. Debido a esto, los fabricantes de productos de entretenimiento, seguridad, domótica, cada vez más introducen en sus equipos soluciones, interfaces de conexión, o estándares que permitan intercambiar información entre equipos o presentarla a los usuarios finales (Web, WAP, SMS, etc.), pudiendo así crear múltiples servicios.

Más allá del prestigio que supone para el usuario el contar con un Hogar Digital, el valor real para el usuario son las funciones y servicios que puede disfrutar. Una función es una acción que se puede implementar con un determinado equipo o un sistema. Un servicio con la entrada en juego de un actor tercero, es, una empresa que permite el acceso, mantenimiento o gestión de la función.

La gestión de energía es un grupo funcional cuyas aplicaciones están orientadas a racionalizar los distintos consumos energéticos domésticos en función de varios criterios como: la ocupación de la vivienda, tarifas energéticas existentes para el sector doméstico, nivel de potencia eléctrica contratada, entre otros. En realidad, la Domótica puede ofrecer al usuario aplicaciones ilimitadas asociadas a la gestión de energía de acuerdo a las necesidades y requerimientos particulares del cliente.

La incorporación de la tecnología digital en los aparatos electrónicos de consumo ha supuesto la aparición de avanzados dispositivos capaces de comunicarse entre ellos e intercambiar información (videos, fotos, música, etc.). Muchos de ellos permiten incluso acceder a servicios de Internet.

Las aplicaciones de las telecomunicaciones contemplan el intercambio de información, tanto entre personas como entre éstas y equipos domésticos, ya sea dentro de la propia vivienda como desde ésta con el exterior.

Una pasarela residencial es un dispositivo que conecta las infraestructuras de telecomunicaciones (datos, control, automatización, etc.) de la vivienda a una red pública de datos, como por ejemplo (y más funcional) Internet.

Las pasarelas residenciales vienen a cubrir las necesidades actuales de convergencia que se están produciendo con la aparición e instalación de nuevas tecnologías de comunicaciones, gracias al aumento imparable de conexiones a Internet de banda ancha con ADSL o Cable Modem.



Fig. 3. Pasarela Residencial

La red de control de dispositivos domóticos o red domótica se utiliza para aplicaciones de automatización y control en el edificio inteligente, y es totalmente independiente de la red de datos y red multimedia que pueda existir, sin embargo, es conocido que todas pueden interoperar entre sí.

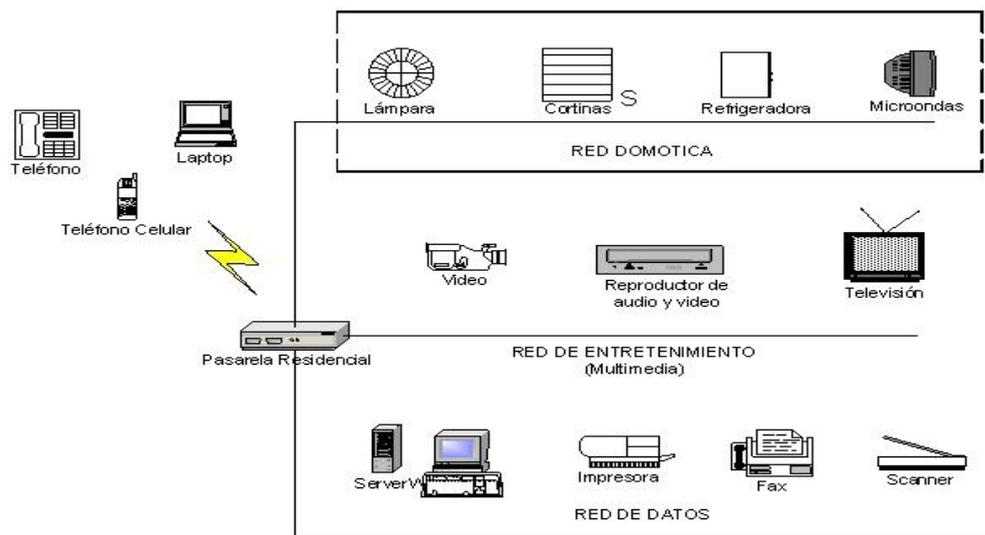


Fig. 4. Red domótica

La casa elegida, por la naturaleza del proyecto, debe ser una casa amplia y con ambientes definidos y con diferentes tipos de aplicaciones, para poder montar la mayoría de equipos de automatización y seguridad. Como resultado de la selección, se ha escogido una casa de dos pisos con parqueadero para dos vehículos, seis dormitorios más un cuarto de servicio, dos salas, comedor, cocina, dos bodegas de alimentos, patio de tendido y lavandería, jardines, piscina, jacuzzi, sala de video y otros ambientes multifamiliares.

La seguridad no es una de las principales características de la ciudad de Guayaquil y aunque la casa escogida está dentro de una ciudadela privada, nunca está de más pensar en la protección de la vivienda y sus habitantes. Es por esto, que se pensó en implementar un sistema de seguridad que a la vez interactúe con el sistema de automatización.

En esta vivienda se ubicarán múltiples equipos de automatización, vigilancia y seguridad, de los que se ha elegido ciertos fabricantes por su simplicidad y costos. Las características de estos equipos y su ubicación y función dentro de la casa elegida se explican detenidamente en el trabajo escrito. Se lo omite en este resumen por su larga extensión.

Sin embargo, vale la pena tomar en consideración el software *Premise Home Control*. Este es el programa que se sugiere en el trabajo, ya que presenta una solución eficaz a las necesidades de integración de los sistemas elegidos y posee la capacidad de ser monitoreado y controlado remotamente.

Existen marcas que proponen una solución integral para todo lo que se pueda imaginar o que se desee controlar en una casa, pero utilizando equipos y protocolos de comunicaciones propios de la marca, haciendo un poco egoísta el tratar de interactuar con otras marcas.

El interés de los usuarios finales entorno a la disponibilidad de una instalación domótica en su vivienda sigue basándose en la necesidad de cubrir sus expectativas habituales, las cuales se reducen básicamente a la seguridad (personal y de patrimonio), la educación, el ocio, las comunicaciones y el confort.

Por lo tanto, se realizó una encuesta como parte del desarrollo de este proyecto con el fin de poder medir el porcentaje de aceptación de la sociedad ecuatoriana hacia este tipo de proyecto de Hogar Digital controlado remotamente desde cualquier navegador de Internet y con sistema de seguridad incorporado.

La encuesta fue realizada a 100 personas que pertenecen a una clase media o superior, dado que son las que cuentan con los recursos económicos necesarios para poder invertir en este tipo de sistemas.

Generalizando las respuestas, podemos decir que la mayoría no conoce lo que es un sistema automatizado para viviendas, pero demuestran mucho interés en saber del mismo.

Asimismo, la seguridad no es característica de nuestra ciudad, por lo que la gran mayoría de personas piensan que deberían invertir en sistemas de seguridad.

Juntando todas las respuestas, vemos que la seguridad es lo primordial en la mayoría de encuestados. Sin embargo, es de conocimiento que en nuestro país un limitado grupo de familias invierte fuertes cantidades de dinero tanto en seguridad como en sistemas automatizados.

Pero regresando a la realidad ecuatoriana, la capacidad de inversión de la familia clase media alta promedio prefiere proteger sus intereses con sistemas de seguridad, tal como lo demuestra el grafico siguiente.

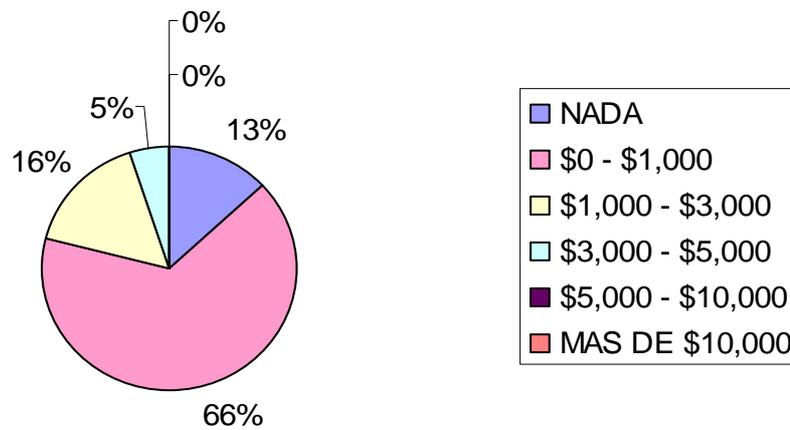


Fig. 5. Montos de Inversión