

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA EN INFORMATICA

ANÁLISIS DE LA PLATAFORMA ANDOVER CONTROLS DEL AREA DE  
GESTION DE SEGURIDAD DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ELECTRICIDAD

ING. LUIS BELTRÁN AMPIE MARTINEZ<sup>1</sup>

PROF. MIGUEL PÉREZ MONTERO

SAN JOSE, COSTA RICA AGOSTO, 2005

---

<sup>1</sup> Bachiller en Informática. Candidato a Licenciatura en Informática con Énfasis en Redes y Sistemas Telemáticos, ULACIT. Correo electrónico: LAmpie@ice.go.cr

## **AGRADECIMIENTO**

A todas las personas que de una u otra forma, me brindaron su ayuda en la  
elaboración de este trabajo

## **DEDICATORIA**

A Dios que me ha dado la fuerza de voluntad, para superar todos los obstáculos que se presentaron durante la realización de este trabajo.

## INDICE

	<b>PAG</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
1.1 Aspectos Situacionales.....	4
1.2 Antecedentes del Problema.....	6
1.2.1 Sistemas de Protección Incorporados (Microtronics).....	7
1.2.2 Corporación Andover Controls.....	7
1.3 Plataforma Andover Controls ICE.....	8
1.3.1 Características de la Plataforma Andover Controls ICE.....	8
1.3.2 Potencial del Sistema Andover Controls ICE.....	9
1.3.3 Sistema Control de Acceso ICE.....	11
1.4 Componentes del Sistema Andover Controls ICE.....	12
1.4.1 Sistema de Gestión de Bases de Datos.....	12
1.4.2 Lenguaje de Programación Plain English.....	13
1.4.3 Episuite (Software generador de gafetes).....	13
1.4.4 Continuum (Software integrador de sistemas).....	13
1.5 Pantallas del Software Continuum.....	14
1.5.1 Pantalla Principal del Software Continuum.....	14
1.5.2 Ventana Apertura Remota de Puertas.....	15
1.5.3 Ventana Reportes del Sistema.....	16
1.5.4 Ventana Facilidades de Windows.....	16
1.6 Elementos de red del Sistema.....	17
1.6.1 Protocolo TCP/IP.....	17
1.6.2 Net – Controller.....	17

## INDICE

	<b>PAG</b>
1.6.3 Sistema Operativo de Red.....	18
1.6.4 Comunicación de Red.....	18
1.7 Problemática del Sistema .....	18
1.8 Limitantes de Desarrollo del Sistema.....	19
1.8.1 Mercadeo del Sistema.....	19
1.8.2 Capacitación del Software windows.....	19
1.8.3 Capacitación de Software Andover.....	20
1.8.4 Instalación de Laboratorio.....	20
1.8.5 Mapa de red.....	20
1.8.6 Idioma de software y de manuales.....	21
1.8.7 Documentación del Sistema.....	21
1.8.8 Soporte Técnico.....	21
<b>CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>23</b>
2.1 Problemática de Edificios.....	24
2.2 Concepto de Domótica.....	24
2.3 Sistema de Gestión de Edificios.....	25
2.4 Edificios Inteligentes.....	26
2.4.1 Estructura del Edificio.....	26
2.4.2 Sistemas del Edificio.....	27
2.4.3 Servicios del Edificio.....	27
2.4.4 Administración del Edificio.....	27
2.4.5 Importancia de un Edificio Inteligente.....	28
2.4.6 Beneficios de un Edificio Inteligente.....	28

## INDICE

	<b>PAG</b>
2.4.7 Objetivos de un edificio Inteligente.....	28
2.5 Concepto de Sistemas electrónicos de seguridad.....	29
2.6 Productos electrónicos de Seguridad.....	30
<b>CAPITULO I I I CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>31</b>
3.1 Recomendaciones.....	32
3.1.1 Realizar Mercadeo del sistema.....	32
3.1.2 Brindar Capacitación del Software Windows.....	32
3.1.3 Brindar Capacitación del Software Andover.....	33
3.1.4 Realizar la Instalación de Laboratorio.....	33
3.1.5 Gestionar el diseño del Mapa de la Red.....	34
3.1.6 Brindar capacitación del Idioma Inglés.....	34
3.1.7 Gestionar Documentación del Sistema.....	34
3.1.8 Gestionar Soporte Técnico.....	35
3.2 Conclusiones.....	36
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>37</b>

## **INTRODUCCIÓN**

El propósito de esta investigación es realizar un análisis de la capacidad operativa y limitantes que han afectado el desarrollo de la Plataforma Andover Control del Instituto Costarricense de Electricidad. Además de identificar su potencial y problemática, se pretende presentar una propuesta que señale los problemas detectados, y las recomendaciones que permitan obtener un mayor grado de explotación del sistema.

La plataforma se encuentra ubicada en el área de Gestión de Seguridad de la Institución, y el diseño está enfocado al aspecto de seguridad del recurso humano y bienes materiales de la Institución, y como valor agregado la aplicación posee las características de un edificio inteligente. Sin embargo, en apariencia factores internos y externos han originado que parte de los recursos se encuentren subutilizados.

En el mundo actual la sobrevivencia de las organizaciones, depende en gran medida de la capacidad para la competitividad, lo cual implica renovación continua de sistemas, el uso de tecnologías de punta, reducción de costos de operación y explotar al máximo los recursos disponibles. Esta situación origina la necesidad de realizar un estudio científico que brinde la información que permita obtener un mayor grado de explotación del sistema.

La investigación se fundamenta en procedimientos de investigación como: entrevistas, lectura de manuales, experiencia práctica en los sistemas electrónicos de seguridad y observación del comportamiento del sistema.

En el primer capítulo se presentan los antecedentes históricos de la institución, el antecedente del problema, así como las características de la plataforma Andover y problemática que ha limitado su desarrollo.

El segundo capítulo se refiere al marco teórico que permite ubicar al lector en la conceptualización de la teoría sobre la cual se fundamentan los sistemas domóticos y los beneficios que estos proporcionan.

El tercer capítulo contiene tanto el conjunto de recomendaciones basadas en cada uno de los problemas detectados durante el proceso de investigación, como la conclusión que resume las tendencias de la arquitectura, los beneficios de los edificios inteligentes y la importancia de implementar las recomendaciones del estudio.

El contenido total de este trabajo está diseñado para proporcionar a la Gestión de Seguridad del Instituto Costarricense de Electricidad, el resultado de una investigación científica que permita tomar decisiones orientadas a explotar el potencial de la plataforma Andover Controls.

**CAPITULO I**

**FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

## 1.1 Aspectos Situacionales

Intranet.ICE (2003-2004-2005) explica la historia del grupo ICE de la forma siguiente:

El Instituto Costarricense de Electricidad fue creado mediante el Decreto de ley Número 449 del 8 de abril de 1949, como una Institución autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Está dotado de plena autonomía e independencia administrativa, técnica y financiera. Al ICE le corresponde, por medio de sus empresas, desarrollar, ejecutar, producir y comercializar todo tipo de servicios públicos de electricidad y telecomunicaciones, así como actividades o servicios complementarios a estos.

Como objetivos primarios el ICE debe desarrollar, de manera sostenible, las fuentes productoras de energía existentes en el país y prestar el servicio de electricidad. A su vez, se encarga de desarrollar y prestar los servicios de telecomunicaciones, con el fin de promover el mayor bienestar de los habitantes del país y fortalecer la economía nacional.

Su creación fue el resultado de una larga lucha de varias generaciones de costarricenses que procuraron solucionar, definitivamente, los problemas de la escasez de energía eléctrica presentada en los años 40 y en apego de la soberanía nacional, en el campo de explotación de los recursos hidroeléctricos del país.

Como Institución encargada del desarrollo de fuentes productoras de energía eléctrica del país, le fueron encomendadas las siguientes funciones.

Solucionar el problema de la escasez de energía eléctrica del país, mediante la construcción y puesta en servicio de más plantas de energía hidroeléctrica, con sus correspondientes redes de distribución.

Promover el desarrollo del país mediante el uso de la energía eléctrica como fuente de fuerza motriz.

Procurar la utilización racional de los recursos naturales y terminar con la explotación destructiva e indiscriminada de estos.

Conservar y defender los recursos hidráulicos del país, mediante la protección de las cuencas, fuentes, cauces de los ríos y corrientes de agua.

Hacer de sus procedimientos técnicos, administrativos y financieros modelos de eficiencia capaces de garantizar el buen funcionamiento del Instituto y que sirvan de norma a otras actividades costarricenses.

Posteriormente, en 1963 y por medio de la ley número 3226 la Asamblea Legislativa le confirió al ICE un nuevo objetivo: el establecimiento, mejoramiento, extensión y operación de los servicios de comunicaciones telefónicas, radiotelegráficas en el territorio nacional. Tres años más tarde, las telecomunicaciones iniciaron su desarrollo.

El ICE no absorbió a la empresa extranjera desde un principio, ambos sistemas coexistieron hasta 1967. Pero es claro que a partir de su creación, el país pudo dirigir su desarrollo eléctrico de acuerdo a sus propias necesidades sociales y económicas.

Con el devenir del tiempo ha evolucionado como un grupo corporativo de empresas estatales, integrado por el propio ICE (Sectores de Electricidad y Telecomunicaciones) y sus empresas: Radiográfica Costarricense S.A. (RACSA) y la compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (CNFL), las cuales han trazado su trayectoria, mediante diversos proyectos de modernización desarrollados en las últimas décadas (p.1).

La estructura organizativa de Instituto Costarricense de Electricidad está constituida de la forma siguiente: Presidencia Ejecutiva, Gerencia General, Subgerencia de Energía, Subgerencia de Telecomunicaciones, Subgerencia de Gestión Administrativa

## **1.2 Antecedentes del Problema**

Dentro de la estructura organizativa de la Subgerencia de Gestión Administrativa del Instituto Costarricense de Electricidad, se encuentra la Dirección Administrativa Logística, que contiene al área de Gestión de Seguridad Institucional, dependencia que tiene la responsabilidad de brindar el servicio de seguridad y administrar los recursos disponibles del área.

En el año 1994 el Instituto Costarricense de Electricidad ICE introduce el elemento tecnológico en el campo de la seguridad, para lo cual la Oficina de Protección de Bienes gestiona e instala los primeros sistemas electrónicos de seguridad en el edificio central de la institución.

Con el fin de dotar a la organización de una herramienta mas robusta y con capacidad para realizar la integración de los sistemas electrónicos de seguridad, en el año 1999 la Institución contrata la instalación de la Plataforma Andover Controls, para lo cual se designó a la Empresa Sistemas de Protección Incorporados (Microtronics). El diseño del sistema está orientado a la seguridad del recurso humano y bienes materiales de la Institución, y como valor agregado posee las características de un edificio inteligente.

### **1.2.1 Sistemas de Protección Incorporados (Microtronics)**

Sistemas de Protección Incorporados (Microtronics) es una empresa nacional dedicada al diseño e instalación de sistemas electrónicos de seguridad, dicha empresa se encuentra ubicada en la Florida de Tibás, San José Costa Rica, y es representante autorizado en Costa Rica, de la Corporación transnacional Andover Controls.

### **1.2.2 Corporación Andover Controls**

La corporación Andover Controls es una empresa ubicada en Andover Massachusetts Estados Unidos de Norteamérica, y su objetivo es diseñar, fabricar y vender sistemas de control para edificios inteligentes que permitan administrar los inmuebles de forma mas eficiente, de tal forma que se incremente el confort, la

seguridad de los ocupantes y el ahorro de energía. Desde su fundación en 1975, Andover Controls ha desarrollado una serie de productos de control, y actualmente dispone de la línea de dispositivos continuum, denominados productos de cuarta generación.

Los sistemas Andover permiten controlar aspectos como: Monitoreo y control de Alarmas Ambientales, Administración de Energía, Seguridad/Detección de Intrusión, Control de Acceso, Grabación Digital de Video, Control de Iluminación, Protección vs. Fuego & Protección a la Vida, Control de Elevadores, Tiempo y Asistencia, Submedición de condóminos, Administración de Estacionamientos, Administración de Mantenimiento, Carnetización, Integración de CCTV, Monitoreo de tanques, Control de Procesos (Andover Controls, 1999).

### **1.3 Plataforma Andover Controls ICE**

El sistema Andover Controls del ICE es la plataforma oficial de los sistemas electrónicos de seguridad de la Institución, y sus características permiten incrementar el confort, la seguridad y el ahorro de energía. Dicha herramienta está constituida por un conjunto de elementos de hardware y software de la línea Continuum, los cuales son parte de los productos de la Corporación transnacional Andovers Controls.

#### **1.3.1 Características de la Plataforma Andover Controls ICE**

Entre las características mas importantes del Sistema Andover Controls de la Institución están las siguientes: capacidad para manejar hasta cuatro millones de

nodos ethernet, Integración y comunicación con los sistemas anteriores, Programación orientada a objetos, Sistema modular basado en ethernet, Arquitectura abierta (Andover Controls, 1999).

### **1.3.2 Potencial del Sistema Andover Controls ICE**

La capacidad del sistema permite controlar aspectos como: control de ambiente, administración de energía, seguridad/personas/bienes, control de iluminación, detección de incendios, control de elevadores, control de asistencia, control de acceso, monitoreo de tanques y control de procesos. Sin embargo, actualmente únicamente se está utilizando el sistema de control de acceso.

- **Control de Ambiente:** Se refiere a la capacidad del sistema para controlar los sistemas de aire acondicionado de los inmuebles de la Institución.
- **Administración de Energía:** Es la característica que permite administrar en forma eficiente los sistemas eléctricos de la institución.
- **Detección de Intrusos:** Es el potencial de la aplicación para la detección del ingreso de intrusos a zonas restringidas y en horarios no autorizados.
- **Control de Acceso:** Se refiere al control electrónico de las entradas y salidas de funcionarios y particulares a instalaciones estratégicas de la organización.

- **Control de Iluminación:** Control que puede aplicarse a los sistemas de iluminación de las instalaciones de la Institución.
- **Protección contra Incendios:** Capacidad del sistema para integrar los sistemas de incendio y realizar la detección temprana en forma efectiva de incendios que pongan en riesgo la seguridad de las personas y bienes materiales de la Institución.
- **Control de Elevadores:** Es el control automatizado que puede aplicarse a las actividades del sistema de ascensores.
- **Control de Asistencia:** Es el control de asistencia del personal a las áreas de trabajo de la Institución, lo cual se realiza en base a los registros de entradas y salidas del sistema de control de acceso.
- **Administración de Estacionamientos:** Es la administración automatizada de las zonas de estacionamiento de los edificios, lo cual permite brindar un servicio mas eficiente con un mayor grado de seguridad.
- **Integración de CCTV:** Capacidad del sistema para integrar los sistemas de CCTV, lo cual permite monitorear las áreas de la institución cubiertas por el sistema.

- **Control de Procesos:** Se refiere al control automatizado que podría realizarse a los diferentes procesos de la organización (Andover Controls, 2001).

### **1.3.3 Sistema de Control de Acceso ICE**

El sistema de control de acceso de la Institución es parte de los sistemas Andover, y tiene como objetivo registrar el ingreso de personas a instalaciones y áreas de acceso restringido. Este control consiste en almacenar en forma electrónica todas las entradas y salidas de funcionarios y visitantes a instalaciones estratégicas y áreas de acceso restringidos como: zonas de cómputo, tesorerías, documentación confidencial, fondos de trabajo, equipos de uso estratégicos, Subgerencias, Gerencia y Presidencia Ejecutiva.

Los registros del sistema permiten generar reportes impresos de las entradas y salidas de funcionarios y particulares, lo cual es un aporte importante tanto en el campo de la seguridad como al área administrativa. En el campo de la seguridad los datos impresos son vitales para el seguimiento a los casos de investigación por delitos en contra de los bienes de la Institución. Mientras que en el campo administrativo, el informe de entradas y salidas son de gran ayuda, porque permiten controlar en forma eficiente la asistencia y horas extraordinarias del personal.

Actualmente el sistema se encuentra instalado en algunos edificios estratégicos del área metropolitana y zonas rurales, pero la necesidad de aumentar el nivel de seguridad institucional y de realizar un control mas efectivo de la asistencia de

personal, ha originado que se analice la posibilidad de extender la cobertura a otras instalaciones de la Institución.

#### **1.4 Componentes del Sistema Andover Controls ICE**

El sistema esta constituido por un conjunto de elementos de hardware y software. Entre los elementos de hardware se pueden citar los siguientes: el Net – Controller (controladores de red), módulos I / O (Módulos de entradas y salidas), workstation (Estaciones de Trabajos), file server (Servidores de Archivos) lectores de tarjetas, cerraduras etc.

En cuanto a los componentes de software están: SQL Server y Access (Manejadores de bases de datos), Plain English (Lenguaje de Programación), Episuite (Software generador de gafetes), Continuum (Software integrador de sistemas).

##### **1.4.1 Sistema de Gestión de Bases de Datos**

La administración de los datos del sistema se realiza mediante el software SQL Server y Access, los cuales son las aplicaciones de gestión de Bases de Datos (SGBD) que permiten la organización, gestión y recuperación de la información. El SQL Server es empleado cuando los datos deben ser enviados a través de la red, mientras que el Acces es utilizado para la manipulación de la información en forma local (Andover Controls, 1999).

#### **1.4.2 Lenguaje de Programación Plain English**

El Plain English es el lenguaje de programación de la Plataforma Andover Controls. Este software es una poderosa herramienta de desarrollo de fácil uso, que permite crear programas de acuerdo a las necesidades de la Institución. La sintaxis del lenguaje es tan simple que con sentencias tan sencillas como “START THE PUMP” ( eche a andar la bomba) “UNLOCK THE MAIN” DOOR ( quite el seguro a la puerta principal), se puede realizar la programación de los dispositivos del sistema (Andover Controls, 1994, 1996, 1998).

#### **1.4.3 Episuite (Software generador de gafetes)**

Episuite es la solución de software para la identificación fotográfica, el diseño, la impresión y la codificación de tarjetas de identificación personal de alta seguridad, por lo cual dicha herramienta es el medio que utiliza el sistema para el proceso de los datos relacionados con la gestión de carnetización del personal de la Institución (ImageWare System, 2004).

#### **1.4.4 Continuum (Software integrador de sistemas)**

El Continuum es uno de los componentes mas importantes de la plataforma Andover, ya que la característica de software integrador implica realizar la administración de los recursos disponibles e integración de los sistemas de seguridad como: control de acceso, robo y asalto, circuito cerrado de televisión y sistemas de incendio (Andover Controls, 1999).

## 1.5 Pantallas del Software Continuum

El sistema presenta al usuario la información en forma gráfica, para lo cual se utilizan una serie de pantallas y ventanas que facilitan la interacción del usuario con el sistema.

### 1.5.1 Pantalla Principal del Software Continuum



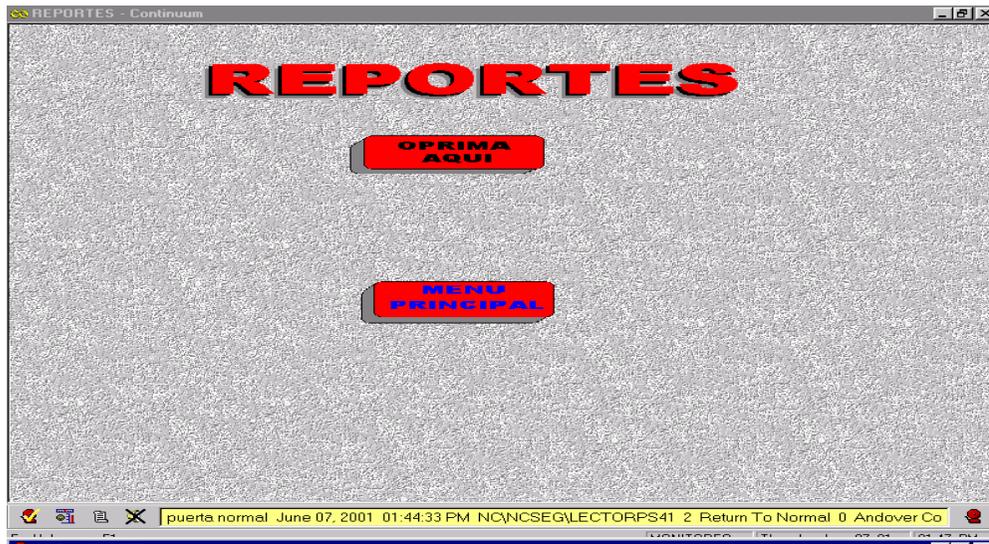
Esta pantalla se utiliza como medio principal para la administración del sistema, ya que permite incluir nuevos usuarios, modificación de datos, búsqueda de usuarios por fecha en que fue creado, por nombre o por número de tarjeta, y también se puede utilizar para cambiar rápidamente de pantalla.

## 1.5.2 Ventana Apertura Remota de Puertas



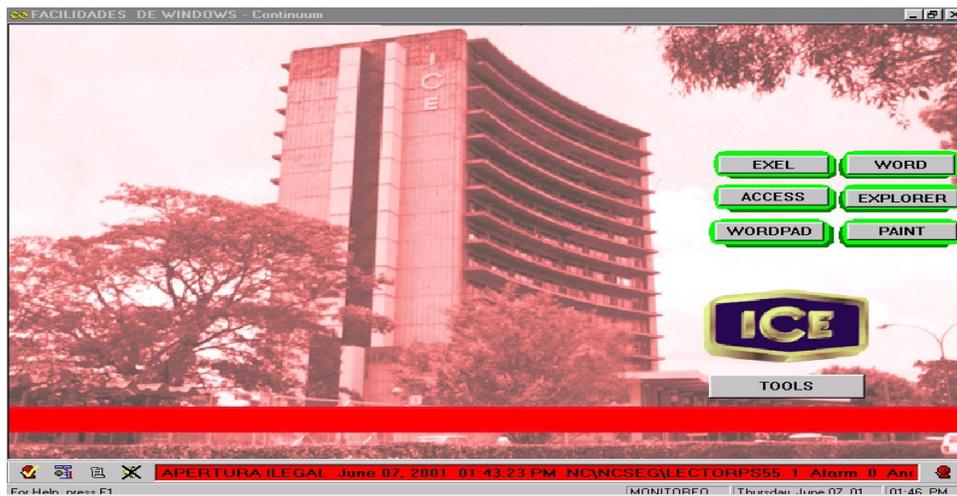
La ventana “Apertura remota de Puertas”, se utiliza para abrir las puertas desde la estación de trabajo de Seguridad en forma remota, mediante un argumento escrito en lenguaje Plain English, por ejemplo para abrir la puerta de casa de máquinas el argumento en este lenguaje debe de ser: "Run Root CarpetaMonitoreo\NC2\LECP15CASAMAQUIN" el nombre en negrita de este argumento representa el alias de la puerta a abrir.

### 1.5.3 Ventana Reportes del Sistema



La ventana "Reportes del Sistema" se emplea para acceder el programa de reportes del sistema, y generar los reportes de entradas y salidas de los funcionarios de la Institución.

### 1.5.4 Ventana Facilidades de Windows



La Ventana “Facilidades de Windows” permite acceder en forma rápida algunas aplicaciones de programas Microsoft Office de Windows como por ejemplo Word, Excel, Etc.

## **1.6 Elementos de red del Sistema**

La transmisión de datos del sistema se realiza a través de la red LAM Institucional. La arquitectura de la red está conformada por una serie de dispositivos de hardware y software como: protocolo de red TCP/IP, red ethernet, PS 12/40 (fuente de alimentación del controlador de red Net – Controller), sistema operativo (Windows 2000 profesional) (Andover Controls, 1999).

### **1.6.1 Protocolo TCP/IP**

El protocolo TCP/IP es el conjunto de protocolos que utiliza el sistema, para la transmisión de los datos a través de la red, desde y hacia los diferentes dispositivos de la aplicación.

### **1.6.2 Net – Controller (Controlador de Red)**

El net-Controller de Continuum (controlador de red de Continuum) es un dispositivo de hardware con cuatro puertos de comunicación programables. Este componente es la unidad central de proceso (CPU) y se utiliza para interconectar los dispositivos Andover con la LAN institucional (Andover Controls, 1999).

### **1.6.3 Sistema Operativo de Red**

Windows 2000 Profesional es el sistema operativo de red que utiliza la plataforma Andover Controls. Las utilidades de este software permiten ejecutar todas las funciones relacionadas con la interconexión de redes, y la transmisión de los datos del sistema.

### **1.6.4 Comunicación de Red**

El sistema tiene dos niveles de red o comunicación, un primer nivel de alta velocidad denominado energinet que transmite a 10 mbps, y un segundo nivel de baja velocidad llamado infinite que transmite a 19.2 kbps, RS-485. El infinite tiene un limitante en cuestión de distancia . El nivel de red de alta velocidad se utiliza cuando se transmite un alto volumen de datos y el de baja velocidad para volumen bajo de datos (Andover Controls, 1999).

## **1.7 Problemática del Sistema**

Con la instalación de la Plataforma Andover, se crearon una serie de expectativas relacionadas con los objetivos de un edificio inteligente y que actualmente no están siendo explotados, ya que su desarrollo se ha limitado a la utilización del sistema de control de acceso. Esta situación pone de manifiesto que el entorno del sistema ha enfrentado una problemática donde participan factores internos y externos que han originado la subutilización de los recursos del sistema.

## **1.8 Limitantes de Desarrollo del Sistema**

Entre las limitantes que en alguna forma han afectado el desarrollo del sistema se encuentran factores internos como: mercadeo del sistema, capacitación del software windows y del software Andover, implementación de un laboratorio de Investigación, diseño del mapa de la red, idioma del software continuum y de los manuales de uso general. En cuanto a los factores externos están: la documentación y Soporte técnico del sistema.

### **1.8.1 Mercadeo del Sistema**

La ausencia de un plan orientado al mercadeo del potencial del sistema, es uno de los factores internos que han afectado el desarrollo del mismo. El mercadeo del sistema se refiere a la gestión de proyectar las capacidades del sistema en la Institución, es decir dar a conocer su potencial y la forma de aprovecharlo.

### **1.8.2 Capacitación del Software Windows**

La falta de capacitación para el dominio adecuado de los componentes de software como: manejadores de bases de datos (SQL Server y Acces) y sistema operativo de red es otro de los factores internos que forman parte de la problemática de desarrollo del sistema.

### **1.8.3 Capacitación del Software Andover**

Dentro del grupo de software que conforman la aplicación se encuentra el Continuum, Episuite y Plain English, los cuales son de uso específico de la plataforma Andovers Controls y de vital importancia, ya que el Continuum es el sistema principal que administra los recursos, el Plain English es el lenguaje de programación que permite el desarrollo de aplicaciones de acuerdo a las necesidades de la Institución y el Episuite permite realizar la gestión de carnetización.

De los elementos citados anteriormente, se brindó una especie de información general sobre dicho software, pero no se obtuvo la capacitación correspondiente para el dominio del software específico de la Plataforma Andover Controls.

### **1.8.4 Instalación de Laboratorio**

Otro de los problemas del sistema es la falta de una infraestructura de investigación (laboratorio) que disponga de los diferentes tipos de software y hardware que permitan realizar investigaciones y pruebas sobre el funcionamiento de los tipos de software y hardware.

### **1.8.5 Mapa de Red**

La carencia de un mapa que describa la arquitectura de la red, de tal forma que gráficamente se pueda ubicar los dispositivos de la red del sistema, es otro de los

limitantes de desarrollo del sistema, ya que la falta de este elemento dificulta las funciones de mantenimiento.

### **1.8.6 Idioma del Software y de Manuales**

El software específico de la plataforma Andover y los manuales de uso general se encuentra en idioma inglés. La carencia de este tipo de manuales y de una versión de software en idioma español es otro de los factores externos que han afectado el desarrollo del sistema, ya que esta situación dificulta las gestiones de operación, mantenimiento y administración de la aplicación.

### **1.8.7 Documentación del Sistema**

La ausencia de manuales específicos es parte de los factores externos que han afectado el desarrollo del sistema. Con la instalación del sistema se proporcionaron manuales de uso general, sin embargo estos no proveen información específica sobre la operación, programación y administración del sistema institucional.

### **1.8.8 Soporte Técnico**

La deficiencia en el respaldo técnico al sistema ha sido otro de los factores externos que han afectado su desarrollo, lo cual en parte se debe a que la empresa nacional que diseñó e instaló el sistema no dispone de personal que domine completamente el software que conforma la plataforma Andover, y no cuenta con un inventario de repuestos acorde con las necesidades del mercado nacional.

Esta situación en algunas ocasiones ha originado retrasos en la corrección de averías, debido a que la obtención de un repuesto depende de la empresa fabricante ubicada en Estados Unidos de Norteamérica. Por otro lado, en otros casos ha sido necesario solicitar un profesional a la empresa fabricante para que realice ajustes de programación.

**CAPITULO I I**  
**MARCO TEORICO**

## **2.1 Problemática de Edificios**

Las mayoría de edificaciones existentes presentan grandes inconvenientes que generan problemas ambientales, de seguridad, altos costos de operación y limitaciones de control, lo cual afecta el ambiente laboral de sus habitantes, la productividad, la operación, administración y estructura física del inmueble.

Esta problemática ha originado que los arquitectos e ingenieros incluyan en el diseño, las características que permitan dotar al inmueble de sistemas modernos que eliminen o minimicen los inconvenientes de las edificaciones actuales.

## **2.2 Concepto de Domótica**

El concepto de domótica se origina de la combinación de los términos “doméstico” e “Informática” y está relacionado con la aparición de las primeras casas inteligentes en Estados Unidos de Norteamérica a principios de los años ochenta.

La domótica es el conjunto de servicios integrados que proporcionan ventajas a una vivienda en aspectos de seguridad, el confort, la gestión energética, las comunicaciones y la información. Debido a la evolución e introducción de este concepto tanto en inmuebles de uso familiar como en grandes edificaciones, el mismo ha estado sujeto a variaciones continuas (Muñoz, 2000).

Huidoro (1997) explica el concepto de domótica en los términos siguiente:

Domótica es el término “científico” que se utiliza para denominar la parte de la tecnología (electrónica e informática), que integra el control y supervisión de los elementos existentes en un edificio de oficinas, en uno de viviendas o simplemente en cualquier hogar. También un término muy familiar para todos es el “edificio inteligente” que aunque viene a referirse a la misma cosa, normalmente tendemos a aplicarlo más al ámbito de los grandes bloques de oficinas, bancos, universidades y edificios industriales (p.1).

### **2.3 Sistema de Gestión de Edificios**

En general los sistemas de gestión de edificios son aquellos que están orientados a brindar confort, seguridad, ahorro de energía y facilidades de comunicación en las edificaciones.

Muñoz (2000) define a los sistemas de gestión de edificios de la forma siguiente:

Los sistemas de gestión de edificios constan de controladores inteligentes configurables interconectados para realizar el control y otros servicios en el edificio. Las mediciones de los sensores e interruptores se procesan a través de controladores inteligentes que a su vez controlan los dispositivos de salida. El sistema suele aportar un visualizador u ordenador que ejecuta el software de gestión de edificios. Este software se utiliza para ajustar los parámetros de control y para llevar a cabo una amplia gama de análisis y funciones (p.123-124).

## 2.4 Edificios Inteligentes

La necesidad de aumentar los niveles de seguridad, el ahorro de energía, la vida útil de las edificaciones y las comunicaciones ha originado la aparición del concepto de edificio inteligente.

Pérez (1997) se refiere al término de edificio inteligente en los términos siguientes:

Un edificio inteligente es aquel que proporciona un ambiente de trabajo productivo y eficiente a través de la optimización de sus cuatro elementos básicos: **estructura, sistemas, servicios y administración** con las interrelaciones entre ellos. Los edificios inteligentes ayudan a los propietarios, operadores y ocupantes a realizar sus propósitos en términos de costo, confort, comodidad, seguridad, flexibilidad y comercialización (p.4)

### 2.4.1 Estructura del Edificio

Se refiere a todos los elementos que se deben incluir en el diseño arquitectónico de la estructura de un edificio, incluyendo acabados y mobiliario. Entre estos componentes están: los pisos elevados y plafones registrables, registros para las instalaciones, tratamiento de fachadas, materiales contra fuego, mobiliario y ductos para cableado y electricidad (Torres, 2000).

### **2.4.2 Sistemas del Edificio**

Es el conjunto de sistemas con los que debe contar un edificio para mejorar aspectos como: la seguridad, el confort, y el ahorro de energía. Entre estos sistemas se pueden mencionar los siguientes: aire acondicionado, calefacción y ventilación, energía eléctrica e iluminación, elevadores y escaleras mecánicas, seguridad y telecomunicaciones etc. (Torres, 2000).

### **2.4.3 Servicios del Edificio**

Se refiere a las facilidades que brindará el edificio a sus inquilinos, como por ejemplo, las comunicaciones de video, voz y datos, automatización de oficinas, control de salas de juntas y cómputo, área de fax y fotocopiado, correo electrónico y de voz, seguridad, estacionamiento, facilidad para el cambio de teléfonos y equipos de computación, centro de conferencias, auditorios compartidos y videoconferencias (Torres, 2000).

### **2.4.4 Administración del Edificio**

Es la facilidad que ofrece el inmueble para la operación del mismo, es decir: mantenimiento, administración de inventarios, reportes de energía y eficiencia, análisis de tendencias, administración y mantenimiento de servicios sistemas. La optimización de cada uno de estos elementos y la interrelación o coordinación entre sí, es lo que determina la inteligencia del edificio (Torres, 2000).

### **2.4.5 Importancia de un Edificio Inteligente**

La importancia de la inteligencia de una edificación es que su objetivo principal es el confort y la seguridad de las personas que habitan el mismo. De tal forma que utilizando todos los recursos disponibles, se brinde protección física y psicológica al elemento humano de una instalación (Técnica y Gestión).

### **2.4.6 Beneficios de un Edificio Inteligente**

Control y optimización de energía eléctrica, Control de iluminación, Sistemas de protección contra incendios, Sistemas de control de aire acondicionado, Sistemas integrado de seguridad, Sistema de control de Parking, Sistema de Control de Salas de Reuniones (Técnica y Gestión).

### **2.4.7 Objetivos de un edificio Inteligente**

Los objetivos de un edificio inteligente se clasifican en arquitectónicos, tecnológicos, ambientales y económicos.

Torres (2000) define los objetivos de un edificio inteligente de la forma siguiente:

- **Arquitectónicos:** Desde el punto de vista arquitectónico se deben tomar en cuenta las necesidades presentes y futuras de los ocupantes y propietarios del edificio, flexibilidad tanto en la estructura como en los sistemas y servicios,

funcionalidad del edificio, mayor confort para el usuario, Incremento en la seguridad y estimulación en el trabajo.

- **Tecnológicos:** En cuanto a los objetivos tecnológicos se deben considerar la disponibilidad de medios técnicos avanzados de telecomunicaciones, automatización de las instalaciones e Integración de los servicios.
- **Ambientales:** Creación de un edificio saludable, ahorro energético y el cuidado del medio ambiente.
- **Económicos:** Reducción de los altos costos de operación y mantenimiento, aumento de la vida útil del edificio, posibilidad de cobrar precios mas altos por la renta o venta de espacios, relación costo-beneficio e Incremento del prestigio de la compañía (p.1-2).

## **2.5 Concepto de Sistemas electrónicos de seguridad**

Los sistemas electrónicos de seguridad son sistemas de información que facilitan la toma de decisiones en el campo de la seguridad. Estos están constituidos por un conjunto de dispositivos electrónicos y de software de gestión de seguridad, que complementan la función de seguridad física para aumentar el nivel de seguridad de las personas y de los bienes materiales de una organización.

La industria de este tipo de productos ofrece una amplia gama de dispositivos como un recurso tecnológico, que permiten a los profesionales en este campo, diseñar un sistema de acuerdo a las necesidades y recursos del usuario.

## **2.6 Productos electrónicos de Seguridad**

El gran desarrollo experimentado por la industria electrónica, ha originado la producción de una variedad de dispositivos. Alguno de estos productos son: dispositivos de CCTV, de control de acceso, detección y combate de incendios, equipos para video digital, detectores de metales, detectores de explosivos, sistemas de alarmas y diversos tipos de software orientados al diseño de sistemas electrónicos de seguridad.

**CAPITULO I I I**

**RECOMENDACIONES Y**

**CONCLUSIONES**

### **3.1 Recomendaciones**

Mediante el análisis de la Plataforma Andover Controls del Instituto Costarricense de Electricidad, se determinó que existen elementos internos y externos que han afectado el desarrollo del sistema. De acuerdo con los datos e información recopilada en la investigación, se recomienda realizar las gestiones siguientes:

#### **3.1.1 Realizar Mercadeo del Sistema**

Gestionar el mercadeo de las facilidades del sistema de tal forma que las dependencias conozcan su potencial, para lo cual se recomienda realizar las acciones siguientes:

- Realizar un estudio de las áreas que puedan beneficiarse del sistema.
- Diseñar una presentación del sistema que describa en forma detallada las capacidades no explotadas del sistema y la relación costo / beneficio.
- Gestionar la realización de la presentación a niveles superiores de la Institución.

#### **3.1.2 Brindar Capacitación del Software Windows**

Gestionar la capacitación del personal de administración y programación del software de gestión de bases de datos como: SQL Server, Access y Windows 2000

Profesional (Sistema Operativo de Red). La importancia de que los funcionarios obtengan un dominio completo de este tipo de software, radica en que estos son los manejadores de las bases de datos y los que permiten las funciones relacionadas con la red del sistema.

### **3.1.3 Brindar Capacitación del Software Andover**

Gestionar ante Sistemas de Protección Incorporados (Microtronics) empresa que instaló el sistema Andover, una capacitación local (dentro del país) y en idioma español del software Continuum, del lenguaje de programación del sistema (Plain English), y de Episuite (software generador de gafetes) por parte de un instructor de la corporación Andover Controls.

### **3.1.4 Realizar la Instalación de Laboratorio**

Gestionar la instalación de un laboratorio en el edificio central, que disponga de los componentes de hardware y software que conforman el sistema. La implementación del laboratorio antes citado, tiene como finalidad contar con una herramienta, que permita brindar capacitación a otros funcionarios, realizar investigaciones y fortalecer el conocimiento que se adquiriera en una eventual capacitación. Disponer de esta infraestructura es de gran utilidad, ya que permite realizar todas las prácticas que se requieran sin arriesgar los datos del sistema y la prestación del servicio.

### **3.1.5 Gestionar el diseño del Mapa de la Red**

Gestionar el diseño de un mapa que contenga la arquitectura y componentes de la red del sistema, de tal forma que se pueda ubicar gráficamente los dispositivos de la red. Disponer de este elemento sería de gran importancia porque no solo permitiría la representación gráfica de los componentes del sistema, sino que también facilitaría las gestiones de ampliación y mantenimiento del sistema.

### **3.1.6 Brindar capacitación del Idioma Inglés**

Gestionar la capacitación en el aprendizaje del idioma inglés, con el fin de que tanto el personal de operación, programación y administración puedan comprender la información de los tipos de software y de manuales de uso general de la plataforma Andover.

### **3.1.7 Gestionar Documentación del Sistema**

Una vez que se obtenga la capacitación recomendada, es importante gestionar el diseño de la documentación correspondiente sobre la operación, mantenimiento, programación y administración del sistema en idioma español. Contar con la documentación específica del sistema será de gran valor porque de ello depende en gran medida el desarrollo y administración eficiente del sistema.

### **3.1.8 Gestionar Soporte Técnico**

Gestionar ante la empresa que diseñó e instaló el sistema un soporte técnico eficiente, de tal forma que la obtención del servicio de corrección de averías y repuestos originales del sistema se realice en una forma ágil. La eficiencia del servicio técnico con que cuente el sistema es de gran importancia, porque esto permitiría brindar un buen servicio y obtener mejores resultados del sistema.

### 3.2 Conclusiones

La evolución que a través del tiempo ha experimentado la sociedad, ha originado una serie de cambios que han afectado la vida cotidiana de las personas y de las organizaciones. Parte de esta evolución se observa en las tendencias de la arquitectura, que cada vez más incorpora los avances tecnológicos a las nuevas edificaciones, con el fin de obtener los beneficios de un edificio inteligente.

Durante el proceso de investigación de la plataforma Andover Controls se identificaron aspectos relacionados con la problemática del sistema, y con los conceptos teóricos que respaldan la importancia de las ventajas que proporcionan los inmuebles que disponen de la capacidad para brindar confort, seguridad y ahorro de recursos.

Las características de los servicios que brinda el Instituto Costarricense de Electricidad, la definen como una organización estratégica y de vital importancia para el funcionamiento normal del país. Esta condición implica disponer de herramientas tecnológicas que permitan realizar los tipos de controles que se requieren para reducir costos de operación, brindar seguridad al recurso humano y material de la Institución y facilitar la administración de recursos.

Desde esta perspectiva es importante que la dependencia encargada de administrar el Sistema Andover, analice la posibilidad de implementar las recomendaciones planteadas en esta investigación, ya que las mismas permitirán obtener mayores beneficios de la plataforma Andover Controls.

## **BIBLIOGRAFIA CITADA**

Andover Control (1994, 1996, 1998). Plain English Programming part A. Andover, MA: Andover Controls Corporation.

Andover Control ( 1999). Continuum Configuration. Andover, MA: Andover Controls Corporation.

Andover Control ( 1999). Continuum System Administration. Andover, MA: Andover Controls Corporation.

Andover Control ( 1999). Continuum Arquitectura. Andover, MA: Andover Controls Corporation.

Andover Controls (2001). Tres Décadas de Automatización de Edificios. Recuperado el 7 de Junio del 2005 de <http://www.andovercontrols.com/Documentation/Brochures/SpanishLiterature/corpBrochure-espanol.pdf>

Huidoro, J.M. (1997). Monografías. Com. Edificios Inteligentes y domótica – Monografías.com. Recuperado el 1 de Junio de 2005 de <http://www.monografias.com/trabajos14/domotica/domotica.shtml>

ImageWare System. (2004). IWS EPI Suite. Recuperado el 6 de Julio del 2005 de <http://episuite.com/espanol/CredencialesSeguras.cfm>

Intranet Instituto Costarricense de Electricidad.(2003). Historia del Grupo ICE.

Recuperado el 20 de Junio del 2004, de <http://intranet.ice>

Muñoz, J. (2000). Sistemas de Seguridad. Editorial PARANINFO.

Pérez Guzmán, J.C. (1997). Monografías.com. Edificios Inteligentes. Recuperado el 1

de junio de 2005 de <http://www.monografias.com/trabajos15/edific-inteligentes/edific-inteligentes.shtml>

Torres Cuadrado, EM. (2000). Análisis Cualitativo de los sistemas de comunicaciones y

Computación en Edificios. Recuperado el 1 de Junio del 2005 de <http://www.revista.unam.mx/vol.1/art3/edificios.html>

Técnica y Gestión, (sin fecha). Edificios Inteligentes. Recuperado el 1 de Junio del 2005

de <http://www.tecnicaygestionsa.com.ar/ps/ei.php>

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.