# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

## Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

"Diseño de un prototipo de Sistema de Control y Gestión de Recursos Humanos y Seguridad como Soporte a la Toma de Decisiones Basados en Sistemas Biométricos"

**TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del Título de:

**LICENCIADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Presentada por:

Danny Anormaliza Farfán

Washington Guijarro

Paola Carrasco

GUAYAQUIL – ECUADOR

2011

# Diseño de un prototipo de Sistema de Control y Gestión de Recursos Humanos y Seguridad como Soporte a la Toma de Decisiones Basados en Sistemas Biométricos

[1] Danny Anormaliza Farfán, [2] Washington Guijarro Guamán, [3] Paola Carrasco Idrovo, [4] Gustavo Galio
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Campus Peñas,
Apartado 09-01-5863, Guayaquil-Ecuador
1pcarrasco85@hotmail.com, 2danormaliza@hotmail.com, 3washington_2710@hotmail.com ,
4ggalio@espol.edu.ec

## Resumen

*Este documento tiene como objetivo el implementar un control de asistencia y seguridad en lo que se refiere al acceso de empleados a las diferentes áreas de una empresa o domicilio, mediante un dispositivo biométrico.*

*Los sistemas biométricos en los últimos años han llegado a convertirse en una importante herramienta de apoyo a los distintos sistemas de seguridad existentes, dado los avances científicos en el campo de la identificación de huellas dactilares, reconocimiento de rostros, reconocimiento de voz y otros.*

*Los sistemas biométricos sirven para el reconocimiento de una característica exclusiva de una persona, por lo general consta de componentes tanto de hardware como el software necesario para el proceso de reconocimiento.*

*Las nuevas tecnologías de seguridad confían en rasgos humanos más que en contraseñas (passwords) o documentos físicos. Contraseñas cortas son fácilmente vulneradas.*

*El Sistema de Control y Gestión de Recursos Humanos y seguridad, basado en Biometría, permitirá el control de acceso y salida del personal, además de que reducirá el tiempo de obtención y generación de la información requerida (detalle de horas trabajadas, ingresos y salidas del personal, etc), evitar la suplantación de identidad en los registros de eventos del personal, el cual reduce costos administrativos.*

**Palabras Claves:** *Sistema biométrico, lector biométrico, Sistema de Control, Gestión de Recursos Humanos, control de acceso*

## Abstract

*This document aims to implement a control and security assistance in what refers to access employees to deferent areas of a business or home by a biometric reader.*

*Biometric systems in recent years have grown to become an important tool to support existing security systems, as scientific advances in the field of fingerprint identification, face recognition, voice recognition and others.*

*Biometric systems are used for the recognition of a unique feature of a person, usually consisting of components of both hardware and software required for the recognition process. The new security technologies rely on human traits rather than passwords (passwords) or physical documents. Short passwords are easily compromised.*

*Control System and Human Resources Management and security based on biometrics, will control entrance and exit of personnel, and reducing the time for obtaining and generating the required information (detail of hours* *worked, income and outputs personnel, etc.), prevent identity theft in the event logs of the staff, which reduces administrative costs.*

**Key word:** biometric system, biometric reader, Control System, Human Resources Management, control entrance.

## 1. Antecedentes.

El cambio y la innovación se han convertido en una realidad para muchas empresas, la tecnología forma parte de nuestra vida diaria, cambiando nuestra forma de comunicarnos, de usar los medios y de trabajar. Estos cambios han originado que las instituciones lleven adelante una reingeniería de sus procesos, aprovechando de la mejor manera el desempeño de las actividades.

Los sistemas biométricos sirven para el reconocimiento de una característica exclusiva de una persona, por lo general consta de componentes tanto de hardware como el software necesario para el proceso de reconocimiento. Dentro del hardware se incluyen principalmente los sensores que son los dispositivos encargados de extraer la característica deseada. Una vez obtenida la información del sensor, es necesario realizar sobre ella las tareas de acondicionamiento necesarias; para ello, se emplean diferentes métodos dependiendo del sistema biométrico utilizado.

## 2. Situación actual.

La mayoría de las empresas poseen sistemas informáticos que fácilmente pueden llegar a ser blanco de falsificaciones por parte del personal, es decir son vulnerables y llegan a causar problemas internos en la empresa por el doble control que se debe llevar por el uso de dicho sistema y por llevar un control manual para descartar la suplantación de identidad, además de causar costos operativos y administrativos en la utilización de recursos de la empresa.

Estas empresas poseen sistemas de control de asistencias con un alto grado de manipulación y/o alteración de la información, en este sentido, los mecanismos de control tradicionales son:

- Registrar la asistencia en libros o actas de asistencia.
- Registrar la asistencia mediante la utilización de tarjetas codificadas.
- Registrar la asistencia en línea.

Estos mecanismos son muy poco fiables por el riesgo de sustitución de personas y/o documentos, falsificación de firmas, etc. Esta falencia da como resultado información errónea, demora en los procesos y finalmente importantes costos operativos

Las nuevas tecnologías de seguridad confían en rasgos humanos más que en contraseñas (passwords) o documentos físicos. Contraseñas cortas son fácilmente vulneradas, por lo tanto hay que hacer énfasis en el usuario en la utilización de claves de seguridad utilizando los estándares recomendadas, como lo son el uso de caracteres alfanuméricos y que sean de mínimo 8 dígitos como un algoritmo de seguridad lo cual, si bien no garantiza su vulnerabilidad, si garantiza que el tiempo en desencriptar la clave será un tiempo aproximado entre 1 y 3 años, tiempo en el cual el usuario ya habrá renovado su clave y hará inútil el esfuerzo de desencriptar la clave, lo que sin duda desmotivará el incursionar o buscar penetrar en las empresas que utilicen este tipo se procedimiento.

Todos los inconvenientes mencionados pueden ser redimidos mediante la autentificación biométrica las cuales se refieren a las tecnologías para medir y analizar las características físicas y de comportamiento humano con propósito de autentificación.

## 3. Solución propuesta.

Las soluciones propuestas son las siguientes:

- Registrar la asistencia mediante la utilización de tarjetas codificadas.
- Registrar la asistencia en línea.
- Registrar el ingreso y acceso mediante Sistemas Biométricos por Huellas Dactilares.

La solución elegida es el uso de la tecnología biométrica, ya que se basa en la comprobación científica de que existen elementos en las estructuras vivientes que son únicos e irrepetibles para cada individuo, de tal forma que, dichos elementos se constituyen en la única alternativa, técnicamente eficiente, para identificar positivamente a una persona sin necesidad de recurrir a firmas, claves o contraseñas, pines numéricos, códigos u otros que sean susceptibles de ser transferidos, sustraídos, descifrados o falsificados con fines fraudulentos.

El control de acceso y asistencia biométrico, es una tecnología basada en el reconocimiento de factores biológicos por medio de dispositivos electrónicos y acoplados a un software especial que permitirá interpretar todos los eventos de entradas y salidas de los usuarios a fin de aplicar el mismo a sistemas de nominas, control de accesos etc.[1]

### 3.1 Huellas dactilares

Una huella dactilar o huella digital es la impresión visible o moldeada que produce el contacto de las crestas papilares. Depende de las condiciones en que se haga el dactilograma (impregnando o no de substancias de color distinto al soporte en que asiente), y de las características del soporte (materias plásticas o blandas, en debidas condiciones). Sin embargo, es una característica individual que se utiliza como medio de identificación de las personas.[2]

## 4. Análisis del Producto.

El producto “SISTEMA DE CONTROL BIOMETRICO SYSTEMS BIOGAC”, es una solución tecnológica que permite a las empresas y hogares, automatizar y mejorar el proceso de control de accesos y asistencia de personas.

El sistema realizara un registro inicial de las características biométricas del usuario, una vez completado este paso, tanto la administración del recurso como el usuario, podrán hacer uso de la herramienta, esta finalmente permitirá recoger los registros de asistencias y/o accesos del o los diferentes dispositivos biométricos instalados y calcular en función de los horarios y turnos establecidos, la información de control del personal.

Esta solución integra dos componentes esenciales que son hardware y software.

## 5. Riesgos.

En un mercado tan cambiante como el actual, existen riesgos que se deben enfrentar:

- Situación actual del medio.
- Resistencia al cambio.
- Inversión publicitaria de la competencia.

### 5.1. Situación actual del medio

La situación financiera actual de las empresas, además de nuevas leyes o medidas económicas que el estado puede aplicar, podría ocasionar que las empresas del mercado objetivo decidan invertir menos en tecnología, prefiriendo subsistir con los recursos que disponen actualmente.

### 5.2. Resistencia al cambio.

Podrían presentarse casos en los que abandonar la manera tradicional de llevar el negocio en las empresas genere cierta resistencia.

### 5.3. Inversión publicitaria de la Competencia.

La competencia puede decidir promocionar con más fuerza sus productos o incorporarles las características diferenciadoras del sistema SISTEMS BIOGAC, pudiendo la ventaja competitiva del producto convertirse en temporalmente sostenible, al notar la cuota de mercado que la solución estaría ganando.

Un análisis más detallado de factores de riesgo de las Fuerzas Competitivas en el Mercado de M. Porter [3] se muestra en la siguiente gráfica en el que se detalla las barreras de entrada, proveedores, compradores y los productos sustitutos:

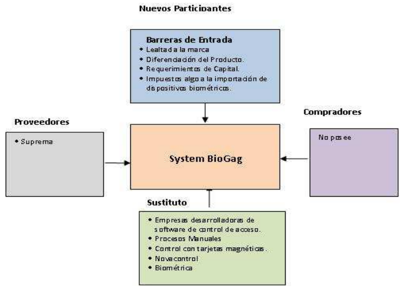


**Figura 1.- Gráfico de Porter**

## 6. Análisis del mercado.

Se busca comercializar la solución biométrica para el control de acceso y asistencia, junto con su dispositivo le lectura digital, debido a que en el mercado la necesidad y las soluciones existentes no brindan la suficiente confiabilidad, y a la oportunidad de liderar en una categoría de mercado donde la competencia es baja.

El análisis del mercado ofrece una cifra de 102 clientes potenciales para introducir el producto en el mercado, pudiendo ampliarse en el futuro su campo de acción, siendo el principal objetivo empresa privadas PYMES y grandes empresas del país, y domicilios residenciales, etc.

### 6.1. Constitución del Mercado.

La empresa corresponde al sector comercial que se dedica a la venta de la aplicación “Sistema de Control y Gestión de Recursos Humanos como Soporte a la Toma de Decisiones Basados en Sistemas Biométricos".

Los clientes que se desea alcanzar son las medianas, y grandes empresas a nivel nacional y de los hogares de la ciudad de Guayaquil.

#### 6.1.1. Restricciones o Barreras

Las empresas dedicadas a la comercialización de sistemas de acceso mediante tecnología biométrica que actualmente están establecidas y poseen identificación de marca además de la lealtad del cliente. Necesidad de invertir recursos financieros elevados, no sólo para la constitución de la empresa sino también para la compra de los dispositivos biométricos.

Impuestos elevados para la importación de los dispositivos biométricos.

#### 6.1.2. Target Primario

El target primario establecido para el producto son las PYMES, pequeñas y medianas empresas, de la ciudad de Guayaquil (públicas o privadas), siendo industriales o comerciales. Según la Superintendencia de Compañías en Guayaquil existe alrededor de 26.537empresas, de las cuales en nuestro mercado primario se establece alcanzar el 2%, dando como resultado 530 empresas [4].

### 6.1.3. Target Secundario

Los hogares de nivel socio económico alto de la ciudad de Guayaquil, que en la actualidad según el INEC corresponde a 45.450, de esta cifra se espera alcanzar el 0.2% del mercado que equivaldría a 90 hogares.

## 7. Características del producto

- Fácil despliegue
- Alta fiabilidad
- Grabación continua del lector
- Captura los datos de los lectores, procesado y almacenamiento
- Puede utilizarse con cualquier base de datos y sin límite de tamaño de almacenamiento.
- Tiempo de proceso de 0.2 - 0.4 segundos.
- Estadísticas de estancia diaria de los usuarios
- Soporta múltiples lenguajes de programación como C/C++, Java, Visual Basic 6/NET, etc.
- Sistemas operativos soportados: MS Windows 32 y 64 bits, Linux 32 y 64bits, Mac OS X.

## 7.1. Presentación del producto

Este sistema tendrá una presentación muy práctica incluirá un paquete donde incluirá un Cd que contendrá el software kit, manuales, drivers.


**Figura 2.- Presentación del producto**

## 7.2. Promesa Básica

Seguridad y confiabilidad en el control de asistencia y accesos del personal.

## 7.3. Beneficios del producto

Los beneficios que ofrece el Sistema de Control Biométrico para el control de asistencia y acceso del personal son:

- Reducción del tiempo de obtención y generación de la información requerida, haciendo uso eficiente del recurso del tiempo.
- Se adapta a los requerimientos de la empresa.
- Captura los datos de los lectores, procesado y almacenamiento
- Puede utilizarse con cualquier base de datos y sin límite de tamaño de almacenamiento.
- Tiempo de proceso de 0.2 - 0.4 segundos.
- Ofrece resúmenes estadísticos (tiempo de estancias del personal y visitantes en el sitio, etc.)
- Estadísticas de estancia diaria de los usuarios y visitantes.
- Proporcionar la información en línea.
- Controlar y evaluar el cumplimiento de horarios por permisos o licencias del personal.
- Evitar la suplantación de identidad en los registros de eventos del personal.
- Reducir costos administrativos.
- Proporcionar al personal acceso a la información de su registro de asistencia.
- Minimizar errores operativos.
- Eliminar el proceso manual

## 7.4. Precio del producto

El reto en la biometría ha sido la reducción de costos y como consecuencia de precios, tomando como precedente esto la compañía determinará el costo en base al estudio de costos directos e indirectos que en el transcurso del proyecto se realizarán.

## 7.5. Estrategias de distribución

En el campo de soluciones tecnológicas, hoy en día existe una alta competitividad, por ello las empresas cada vez mas direccionan grandes esfuerzos a la estrategia comercial, así es de vital importancia el reconocer y desarrollar conceptos, características y oportunidades de lanzamiento, debido a los fuertes cambios que la tecnología y la globalización de los mercados han impuesto.

SYSTEMS BIOGAC, es una empresa de servicios creada para el control y seguridad en el acceso de entrada y salida del personal y visitantes dentro de una compañía o en el hogar propiamente dicho, busca consolidarse como una empresa líder en ofrecer sistemas de biométricos para control de acceso, por lo que se ha implementado la estrategia de usar los vendedores como canales de distribución, ya que estos serán los que harán visitas a las empresas para presentar producto.

## 7.6. Estrategias de lanzamiento

El objetivo principal del lanzamiento del producto es crear reconocimiento de la marca y conciencia del uso y la ayuda que éste brindará en el mercado; por lo que se informará a todos los clientes acerca del producto y para que los clientes potenciales identifiquen y utilicen los servicios que se ofrecen. [5]. Los recursos que forman parte del plan táctico son los siguientes:

- Correo electrónico.
- Administrador de mails masivos
- Afiches
- Banners publicitarios de la empresa
- Base de datos actualizadas y categorizadas por segmentos de cliente potenciales.

Se realizará envío de información por correo electrónico, utilizando estrategias de email marketing con estándares de la IAB [6] (Interactiva Advertasing Boreu) para evitar ser considerado correo no deseado y asegurar la recepción y lectura de la información que se ejecutara a través de un administrador de mail masivos utilizando una base de datos depurada actualizada y estructurada de clientes potenciales en la que se dará a conocer el producto se comercializa para el control del personas. Dentro de contenido del correo electrónico existirá la dirección de la empresa, además de números telefónicos y personas con las que se pueden contactar para obtener más información.

También se contará con un equipo comercial debidamente capacitado, quien será el cargado de visitar a cada una de las empresas que estratégicamente se hayan designado para lograr la introducción del producto.

## 7.7. Estrategias promocionales

El principal objetivo de la estrategia promocional es que los usuarios se informen de los beneficios que se les otorgan a los clientes. Los recursos que forman parte del plan táctico para alcanzar esos objetivos son de dar a conocer al cliente los beneficios siguientes [7]:

- Demostraciones in site in house (enviar el video de la seguridad del dispositivo ya que también es de uso domiciliario para permitir el control de acceso de personas al hogar) para ver cómo funciona el sistema, con esto se busca que el cliente pueda apreciar el funcionamiento del dispositivo junto con su software.
- Proporcionar una versión trial del “Sistema para control de acceso y asistencia del personal y visitantes”, para que sea probado por nuestros posibles clientes por un lapso de 3 meses. Además del software, se proporcionará un dispositivo biométrico para que sea instalado en la empresa con el fin de que el producto sea usado dentro de este periodo.

Con estos recursos buscamos que el cliente adquiera los siguientes beneficios:

- Obtener un mejor control de los ingresos basado en datos históricos para proyectar la demanda (visitantes foráneos por hora/día *número de días)
- Otorgar a los clientes mayor confiabilidad en el control de acceso de su personal, traducido esto, en más seguridad, reduciendo procesos y gastos operativos en llevar control de manera manual o con sistemas de no muy alta fiabilidad para la empresa.

# 8. Estudio Legal.

## 8.1. Análisis legal

La compañía está legalmente constituida bajo las normativas de la Superintendencia de Compañías, como sociedad anónima en nuestro país, según la constitución, se garantiza la libertad de asociación; se les permite a los particulares constituir compañías, asociaciones y fundaciones, mientras no sean contrarias a la moral o al orden legal. Afiliada a la Cámara de Comercio, e inscrita bajo número patronal en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, en el Municipio de la ciudad, se canceló los permisos correspondientes para obtener la tasa de habilitación como actividad comercial, en el Servicio de Rentas Internas se obtuvo el R.U.C. (Registro Único Contribuyentes) que lo faculta para la emitir la correspondientes facturas por los servicios que sean solicitados por los clientes.

Al momento se está gestionando ante el instituto ecuatoriano de propiedad intelectual el registro de marca para poder proteger los derechos de comercialización de los productos y servicios que se oferta al mercado ecuatoriano.

La compañía se encuentra amparada en algunas leyes a las que se deberá someter.

- Ley de régimen tributario interno.
- Supresión y exoneración tributarias en importaciones.
- Aranceles

# 9. Estudio Financiero.

## 9.1. Proyección de ventas

En el primer año, el objetivo de alcanzar el número de empresas y hogares estimados como nuestro target principal. Para los siguientes años se estima mantener el número de ventas además de mantener el costo del producto

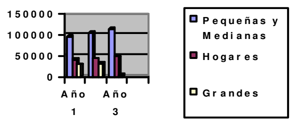

**Gráfico 1.- Proyección de ventas**

## 9.2. Inversión inicial

La inversión inicial es de $4000, que representan a la aportación de cada uno de los socios de la compañía.

### 9.2.1. Inversión efectuada con el préstamo

Se detalle a continuación los bienes adquiridos por los socios utilizando el capital aportado, y las compras efectuadas para cumplir con las estrategias de lanzamiento y promocionales, sumando un total de $5310.

## 9.3. Flujo de caja

A continuación en la tabla siguiente presentamos el TIR y el VAN del proyecto, obtenido a partir del flujo de caja del inversionista, podemos observar que obtenemos un 50% en la TIR, considerando una tasa de descuento del proyecto de un 20 %. El VAN que se obtuvo es de $18.682,43.

## 9.4. Recuperación de la inversión

La recuperación de la inversión general del proyecto está basada en el flujo neto acumulado, el mismo que demuestra que la inversión estará recuperada en un año ocho meses de la ejecución del proyecto, llegando en el tercer año a obtener un valor superior al 100%.

## 9.5. Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad del siguiente proyecto está dado en base a las variaciones que sufre la tasas internas de retorno TIR y el valor actual neto VAN en función de la variación del porcentaje de variación de participación del mercado objetivo, así tenemos que al tomar la de participación del 3,26 % de mi mercado el proyecto es factible.

## 10. Conclusiones

La tecnología biométrica en el mercado brinda la confiabilidad, ya que se basa en la comprobación científica mediante el reconocimiento de factores biológicos por medio de dispositivos electrónicos y acoplados a un software especial para identificar elementos que son únicos e irrepetibles para cada individuo, de tal forma que, dichos elementos se constituyen en la única alternativa, técnicamente eficiente, para identificar positivamente a una persona sin necesidad de recurrir a firmas, claves o contraseñas, pines numéricos, códigos u otros que sean susceptibles de ser transferidos, sustraídos, descifrados o falsificados con fines fraudulentos.

## 11. Recomendaciones

Como la herramienta planteada, interactúa con dispositivos de tecnología de constante evolución, será importante establecer dentro de la negociación un contrato de mantenimiento, que permita a las empresas, en este caso a los clientes, gozar del beneficio de actualización de hardware permanente, esto garantizara a las empresas contar con equipos idóneos de acorde a su crecimiento.

## 12. Referencias


[1] Características de sistemas biométricos, en línea: http://es.wikipedia.org/wiki/Biometria

[2]Introducción a la Biometría: http://www.monografias.com/trabajos43/biometria/biometria.shtml

[3] M. Porter Ventajas Competitivas, 2006, Continen

[4] Superintendencia de Compañías: www.supercias.gov.ec

[5] G Galio, Marketing para Desarrolladores de Software, E-Book PDF, 2010.

[6] G Galio, Marketing para Desarrolladores de Software, E-Book PDF, 2010.

[7]Fundamentos de Marketing, Octava Edición, Phillip Kotler y Gray Armstrong, 2008


___________________________

***M. Sc.. Gustavo Galio***
**Director General de Tesis de Graduación**

Fecha: Enero 18/2011