

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a figure holding a cross, set against a background of green hills and a blue sky with a sun. The shield is surrounded by a circular border containing the Latin motto "BIS CONSPICUA CAROLINA ACUTIA COACTA".

**SISTEMAS DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO Y ESTUDIO DE
COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL MEDIANTE EL USO DE
TARJETAS DE PROXIMIDAD**

Roberto José Orozco Molina

Maestría en Administración Industrial y Empresas de Servicios

Guatemala, julio de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**SISTEMAS DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO Y ESTUDIO DE
COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL MEDIANTE EL USO DE
TARJETAS DE PROXIMIDAD**

**Trabajo de Graduación
Presentado por**

Roberto José Orozco Molina

Para optar al grado de Maestro en Artes
Maestro en Administración Industrial y Empresas de Servicios

Guatemala, julio de 2012

**JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

DR. OSCAR MANUEL COBAR PINTO PhD.	DECANO
LIC. PABLO ERNESTO OLIVA SOTO, M.A.	SECRETARIO
LICDA. LILIANA VIDES DE URIZAR	VOCAL I
DR. SERGIO ALEJANDRO MELGAR VALLADARES	VOCAL II
LIC. LUIS ANTONIO GALVEZ SANCHINELLI	VOCAL III
BR. FAUSTO RENE BEBER GARCIA	VOCAL IV
BR. CARLOS FRANCISCO PORRAS LOPEZ	VOCAL V

**CONSEJO ACADÉMICO
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

DR. OSCAR MANUEL COBAR PINTO, PhD
MSc VIVIAN MATTA DE GARCIA
DR. ROBERTO FLORES ARZU
DR. JORGE ERWIN LOPEZ GUTIERREZ
LIC. FELIX RICARDO VELIZ FUENTES

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Planteamiento del problema	2
2.1 Definición del problema	2
3. Justificación de la Investigación	3
4. Marco Teórico	4
4.1 Administración	4
4.2 Gestión	4
4.3 Talento Humano	4
4.4 Gestión del Talento Humano	4
4.5 Objetivos de la Gestión del Talento Humano	5
4.6 Procesos de la Gestión de Talento Humano	5
4.6.1 Admisión de personas	5
4.6.2 Aplicación de personas	5
4.6.3 Compensación de las personas	5
4.6.4 Desarrollo de personas	5
4.6.5 Mantenimiento de personas	5
4.6.6 Monitoreo de personas	5
4.6.6.1 Banco de Datos de Recurso Humano	6
4.6.6.2 Sistemas de Información de Recurso Humano	6
4.6.6.3 Sistemas de Monitoreo de Recurso Humano	6
4.7 Comportamiento Organizacional	6
4.7.1 Definición	7
4.7.2 El Individuo	7
4.7.2.1 Características biográficas, Habilidad, Aprendizaje	7
4.7.3 El Grupo	7
4.7.3.1 Definición y Tipos	7
4.7.4 Sistema de la organización	7
4.7.4.1 Cadena de mandos y autoridad	7
4.8 Sistemas de identificación	8
4.8.1 Sistemas de códigos de barras	8
4.8.1.1 Ubicación en el producto	8
4.8.1.2 Tipos	9
4.8.1.3 Códigos de barras bidimensionales (PDF417)	9
4.8.1.4 Datamatrix	9
4.8.1.5 Código QR	9
4.8.2 Sistemas biométricos	10
4.8.2.1 Identificación por medio de la voz	10
4.8.2.2 Identificación de huellas dactilares	10
4.8.3 Tarjetas inteligentes	10
4.8.3.1 Características	11
4.8.3.2 Evolución	11
4.8.3.3 Estructura	12
4.8.3.4 Funcionamiento	12
4.8.3.5 Clases O Tipos De Tarjetas	13
4.8.3.6 Servicios Más Comunes	14
4.8.3.7 Beneficios	15
4.8.3.8 Controles Internos	15
4.8.4 Sistemas RFID (Radio Frequency IDentification)	17

4.9 ROBAS (Real Organizational Behavior Audit Service)	19
4.10 Bases de datos	20
4.10.1 Definición	21
4.10.2 Características	21
4.10.3 Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD)	21
4.10.4 Ventajas de las bases de datos	21
4.10.5 Desventajas de las bases de datos	23
4.10.6 Tipos de Campos	23
4.10.7 Tipos de Base de Datos	24
4.11 Arquitectura Cliente / Servidor.	25
4.11.1 Componentes De La Arquitectura Cliente/Servidor	26
4.11.2 Elementos Principales	26
4.11.3 Comunicación Entre Los Elementos (Nos)	28
4.11.4 Tipos De Arquitectura Cliente / Servidor.	28
4.12 Aplicación Web	35
4.13 ASP, paginas generadas dinámicamente	36
4.14 Arquitectura a base de modelo (Model Based Architecture)	36
4.15 Arquitectura Microsoft .net framework	37
4.16 GPS	38
4.17 GPRS	38
5. Objetivos	41
5.1 General	41
5.2 Específicos	41
6. Métodos utilizados	42
6.1 Métodos	42
6.1.1 Método Científico	42
6.1.1.1 Indagadora	42
6.1.1.2 Expositiva	42
6.1.2 Método Analítico-Sintético	42
7. Resultados	43
7.1 Tuppas	43
7.2 Bharatiya Global Infomedia Ltd. (BGIL)	43
7.3 GAORFID	43
7.4 Assetpulse	44
7.5 WASPTIME	44
8. Discusión de Resultados	45
9. Conclusiones	48
10. Recomendaciones	49
11. Bibliografía	50

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Cantidad de correspondencia electrónica entre vendedores y clientes	19
2. Carga ambiental por individuo en la oficina	20
3. Modelo de software para el sistema de gestión de talento humano	47

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tiene como objetivo presentar un modelo general para una aplicación de software que sirva como herramienta para la toma de decisiones y el estudio del comportamiento organizacional. Las fuentes de entrada son datos provenientes de sistemas existentes de identificación por radiofrecuencia y la base de datos de recurso humano.

Para este efecto se han investigado las aplicaciones más comunes existentes en el mercado, extrapolarando características comunes a todas así como las particulares.

Adicionalmente se proponen otras fuentes de datos para desarrollo futuro del modelo.

Para comprender claramente el modelo, se ha desarrollado un marco teórico con la información más relevante y actualizada de la gestión del talento humano, el comportamiento organizacional y la identificación por radiofrecuencia.

Se determinó que las aplicaciones existentes están orientadas al control de recurso humano, limitándose a horarios de ingreso y egreso y ubicación física instantánea. Otro factor común es la accesibilidad desde cualquier dispositivo con una conexión a internet.

El modelo propone la estructura base para el desarrollo de un sistema cuyo objetivo es proveer información representativa de la realidad organizacional que influya directamente en la toma de decisiones gerenciales, y así incidir y aumentar la eficacia de todos los procesos de la organización.

El modelo consiste en un diagrama de bloques sencillo, cuyas entradas serán discutidas y enumeradas con mayor detalle en el contenido del presente trabajo y cuya salida es información tabular y/o gráfica altamente personalizable. Cabe señalar que el modelo pretende ser construido sobre las arquitecturas más populares, portátiles y con facilidad de migración considerando el paso acelerado de los cambios en el campo de la informática.

Se recomienda la implementación de este modelo, por ser innovador y presentar alto potencial de impacto en la toma de decisiones y mejoramiento de eficacia de las organizaciones que lo implementen. Adicionalmente la empresa dispondrá de un archivo histórico ordenado de información relevante a los cambios que se han implementado.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión del talento humano siempre se ha apoyado en herramientas para facilitar el trabajo al administrador y proporcionarle mayor precisión en los datos adquiridos. El uso de tecnología de sistemas de identificación para facilitar la gestión del talento humano no es una novedad, sin embargo, la información y su manejo mediante software es relativamente estándar y regularmente sirve para controlar horarios de ingreso y egreso de las instalaciones, ubicación, acceso a áreas restringidas. Este trabajo presenta una breve reseña de los programas disponibles en el mercado, sus fortalezas, debilidades y la métrica de empresa objetiva a manera de comparación.

Luego se propone un modelo de programa de software, que es capaz de tomar la información que generan estos sistemas existentes y producir una salida grafica de indicadores de comportamiento organizacional, y los almacena para su análisis instantáneo e histórico.

Los resultados preliminares de este estudio dieron lugar a la siguiente observación: hay muchos estudios sobre el impacto de implementar identificación por radiofrecuencia en el comportamiento organizacional de una empresa, pero pocos los que contemplan la posibilidad de estudiar el comportamiento organizacional apoyado en la identificación por radiofrecuencia.

Es definitivo que apoyado únicamente en la identificación por radiofrecuencia, el estudio del comportamiento organizacional estaría limitado, pero, es quizá el mejor punto de partida.

Los programas de software investigados tienen algunos elementos comunes, y algunas particulares, los cuales se presentan en los resultados.

Se proponen algunas fuentes de datos adicionales para el modelo del software, así como características deseadas de control.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Definición del problema

Actualmente las empresas usan herramientas antiguas, o métodos desactualizados para controlar a sus empleados, es preciso actualizar esta metodología y desarrollar nuevas técnicas.

Las empresas que si están actualizadas, están conformes con sus sistemas de información, es preciso investigar la disposición de migrar a un nuevo sistema, como complemento al actual, no un sustituto.

La problemática radica en crearles una necesidad de la información que proporcionará el programa cuyo modelo se planteará.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de este trabajo está justificado en la necesidad de las empresas de contar con registros del comportamiento de sus colaboradores, horarios de ingreso y egreso, duración de horario de almuerzo, tiempo que se ocupa en el puesto de trabajo, en circulación entre ambientes de labores y velocidad de tránsito entre ambientes.

Adicionalmente las empresas necesitan conocer todo lo posible sobre las estructuras informales sobrepuestas a la estructura formal, y la interacción de sus empleados.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Administración

Desde los tiempos más remotos se ha venido tomando en cuenta el concepto de administración, debido a que forma parte importante de las actividades humanas.

Los autores Koonts y Weihrich quienes en su libro Administración, mencionan: “1. Como administradores, las personas ejecutan las funciones administrativas de planeación, organización, integración de personal, dirección y control. 2. La administración es aplicable a cualquier tipo de organización. 3. Es aplicable a los administradores en todos los niveles organizacionales. 4. El objetivo de todos los gerentes es el mismo: crear un superávit. 5. La administración se ocupa de la productividad; eso implica eficacia y eficiencia”.

4.2 Gestión

Es el conjunto de operaciones que se realizan para dirigir y administrar un organización.

4.3 Talento Humano

El talento humano se refiere a los conocimientos y diferentes competencias que poseen las personas para realizar sus actividades.

Estos conocimientos se adquieren con el entrenamiento, la educación y la experiencia.

4.4 Gestión del Talento Humano

Idalberto Chiavenato en su libro Gestión del Talento Humano, la define así: “La Administración de Recursos Humanos (ARH) es una función administrativa dedicada a la adquisición, entrenamiento, evaluación y remuneración de empleados. En cierto sentido, todos los gerentes son gerentes de personas porque están involucrados en actividades como reclutamiento, entrevistas, selección y entrenamiento”. (Chiavenato, 2004, p. 9)

En todas las organizaciones es de suma importancia que exista un ente encargado directamente de la Gestión del Talento Humano, debido a que el recurso humano es considerado hoy en día como uno de los más importantes para las organizaciones.

“La Administración del Talento Humano debe contribuir a la eficacia organizacional a través de los siguientes medios:

- Ayudar a la organización a alcanzar sus objetivos y realizar su misión.
- Proporcionar competitividad a la organización.
- Suministrar a la organización empleados bien entrenados y motivados.
- Permitir el aumento de la autorrealización y la satisfacción de los empleados en el trabajo.
- Desarrollar y mantener la calidad de vida en el trabajo.
- Administrar el cambio.

- Establecer políticas éticas y desarrollar comportamientos socialmente responsables.

4.5 Objetivos de la Gestión del Talento Humano

Actualmente los gerentes se preocupan porque el activo principal de sus empresas se encuentre altamente motivado e identificado con la misión y la visión de la organización. Es por eso que el objetivo principal de la gestión del talento humano es proveer al recurso humano de las herramientas necesarias que le permitan realizar sus actividades laborales bajo ambientes agradables y seguros, con remuneraciones relacionadas a sus funciones y compensaciones justas, desarrollo por medio de actualización profesional y promoción del plan de carrera interno.

4.6 Procesos de la Gestión de Talento Humano

La gestión del talento humano está integrada por seis procesos, los cuales se describen a continuación:

4.6.1 Admisión de personas: este proceso se basa en captar personas para que trabajen en la empresa.

4.6.2 Aplicación de personas: por medio del proceso de aplicación las personas pueden tener identificado claramente cuáles son sus funciones, el diseño y la descripción de cargos, así como la evaluación del desempeño que están manifestando los colaboradores en el desenvolvimiento de sus actividades laborales.

4.6.3 Compensación de las personas: por medio de este proceso las personas reciben los incentivos justos para satisfacer sus necesidades. Estas se pueden basar en el salario fijo o también en los beneficios y servicios sociales que la empresa ofrece a sus colaboradores.

4.6.4 Desarrollo de personas: los empleados de una organización reciben capacitaciones y desarrollo profesional y laboral.

4.6.5 Mantenimiento de personas: los seres humanos necesitan ambientes agradables tanto físicos como psicológicos para realizar sus tareas, es por esto que con este proceso se ofrece los colaboradores calidad de vida, seguridad e higiene laboral.

4.6.6 Monitoreo de personas: con este proceso se utilizan controles y registros de las actividades de los empleados.

Para el desarrollo de la presente investigación se profundizará en el proceso que trata sobre el monitoreo de personas.

El monitoreo de personas se basa en llevar un registro del control de las acciones del personal, así como tener un conocimiento amplio sobre la información de los colaboradores.

El monitoreo de las personas está compuesto por el banco de datos y los sistemas de información de recurso humano, los cuales se describen a continuación.

4.6.6.1 Banco de Datos de Recurso Humano

Según el autor Idalberto Chiavenato en su libro *Gestión del Talento Humano*, define: “La base de todo sistema de información es el banco de datos. El banco de datos funciona como sistema de almacenamiento y acumulación de datos debidamente codificados y disponibles para el procesamiento y obtención de información”. (Chiavenato, 2004, p. 422)

El objetivo principal de contar con un banco de datos de recurso humano es tener a disposición un sistema de almacenamiento de información debidamente codificada la cual esté disponible para obtener datos relevantes relacionados con el personal.

“La gestión de personas requiere utilizar varios bancos de datos interconectados que permitan obtener y almacenar datos de diferentes estratos o niveles de complejidad, a saber:

- Registro de personal: datos personales sobre cada uno de los empleados.
- Registro de cargos: datos sobre los ocupantes de cada uno de los cargos.
- Registro de secciones: datos sobre los empleados de cada sección, departamento o división.
- Registro de remuneración: datos sobre los salarios e incentivos salariales.
- Registro de beneficios: datos sobre los beneficios y servicios sociales.
- Registro de entrenamiento: datos sobre programas de entrenamiento.
- Registro de candidatos: datos sobre los candidatos al cargo.
- Registro médico: datos sobre las consultas y los exámenes médicos de admisión, exámenes periódicos, etc.
- Otros registros, según las necesidades de la organización, de administración de recursos humanos, de los gerentes de línea y de los empleados”. (Chiavenato, 2004, p. 422)

4.6.6.2 Sistemas de Información de Recurso Humano

“El sistema de información de recurso humanos es un sistema utilizado para reunir, registrar, almacenar, analizar y recuperar datos sobre los recursos humanos de la organización. La mayor parte de los sistemas de información de recurso humano está computarizada”. (Chiavenato, 2004, p. 424)

4.6.6.3 Sistemas de Monitoreo de Recurso Humano

Los sistemas de monitoreo de recursos humanos están comúnmente controladas por tarjetas de registro para los horarios de entrada y salida de los colaboradores de la jornada, así como de los tiempos destinados para el almuerzo, tiempo extraordinario.

4.7 Comportamiento Organizacional

Estos temas han sido consultados en Robbins, 2004.

4.7.1 Definición

Campo de estudio que investiga el impacto que individuos, grupos y estructuras tienen en la conducta dentro de las organizaciones, con la finalidad de aplicar estos conocimientos para mejorar la eficacia de dichas organizaciones.

4.7.2 El Individuo

4.7.2.1 Características biográficas, Habilidad, Aprendizaje

Las características biográficas se refieren a los datos personales (edad, género, estado civil, antigüedad) que son objetivos y se consiguen fácilmente en los expedientes del personal. (Robbins, 2004, p. 38)

La habilidad de un individuo para realizar las diversas tareas de su puesto. Existen intelectuales (aptitud numérica, comprensión verbal, velocidad de percepción, razonamiento inductivo, razonamiento deductivo, visualización espacial, memoria), físicas (fuerza dinámica, torácica, estática, explosiva, flexibilidad de extensión, dinámica, coordinación corporal, balance, vigor). (Robbins, 2004, p. 40)

El aprendizaje se refiere a cualquier cambio relativamente permanente en la conducta que ocurre como resultado de la experiencia. (Robbins, 2004, p. 43)

4.7.3 El Grupo

4.7.3.1 Definición y Tipos

Dos o más individuos que se relacionan y son interdependientes y que se reunieron para conseguir objetivos específicos se consideran un grupo. Los hay de varios tipos: (Robbins, 2004, p. 219)

- Formal: designado de trabajo, definido por la estructura de la organización.
- Informal: no está estructurado formalmente ni está determinado por la organización, aparece en respuesta a la necesidad de contacto social.
- De mando: compuesto por individuos que reportan a determinado gerente.
- De tarea: trabajan juntos para completar una tarea.
- De intereses: trabajan juntos para alcanzar determinado objetivo que concierne a todos.
- De amigos: tienen una o más características en común.

4.7.4 Sistema de la organización

4.7.4.1 Cadena de mandos y autoridad

La cadena de mando es la línea continua de autoridad que se extiende de la parte superior de la organización hasta el último escalafón y aclara quién reporta a quién. (Robbins, 2004, p. 429)

La autoridad se refiere al derecho inherente de una posición gerencial para dar órdenes y esperar que se acaten. (Robbins, 2004, p. 429)

4.8 Sistemas de identificación

A continuación se presenta una clasificación de los sistemas de identificación más importantes actualmente en uso.

4.8.1 Sistemas de códigos de barras

El código de barras es un código basado en la representación mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de distinto grosor y espaciado que en su conjunto contienen una determinada información. De este modo, el código de barras permite reconocer rápidamente un artículo en un punto de la cadena logística y así poder realizar inventario o consultar sus características asociadas. Actualmente, el código de barras está implantado masivamente de forma global. (Meyerson, 2006)

Es un sistema que permite la identificación de las unidades comerciales y logísticas de forma única, global y no ambigua. Este conjunto de barras y espacios codifican pequeñas cadenas de caracteres en los símbolos impresos.

La correspondencia o mapeo entre la información y el código que la representa se denomina simbología. Estas simbologías pueden ser clasificadas en dos grupos atendiendo a dos criterios diferentes:

Continua o discreta: los caracteres en las simbologías continuas comienzan con un espacio y en el siguiente comienzan con una barra (o viceversa). Sin embargo, en los caracteres en las simbologías discretas, éstos comienzan y terminan con barras y el espacio entre caracteres es ignorado, ya que no es lo suficientemente ancho.

Bidimensional o multidimensional: las barras en las simbologías bidimensionales pueden ser anchas o estrechas. Sin embargo, las barras en las simbologías multidimensionales son múltiplos de una anchura determinada (X). De esta forma, se emplean barras con anchura X, 2X, 3X, y 4X.

4.8.1.1 Ubicación en el producto

Los códigos de barras se imprimen en los envases, embalajes o etiquetas de los productos. Entre sus requisitos básicos se encuentran la visibilidad y fácil legibilidad por lo que es imprescindible un adecuado contraste de colores. En este sentido, el negro sobre fondo blanco es el más habitual encontrando también azul sobre blanco o negro sobre marrón en las cajas de cartón ondulado. El código de barras lo imprimen los fabricantes (o, más habitualmente, los fabricantes de envases y etiquetas por encargo de los primeros) y, en algunas ocasiones, los distribuidores.

Para no entorpecer la imagen del producto y sus mensajes promocionales, se recomienda imprimir el código de barras en lugares discretos tales como los laterales o la parte trasera del envase. Sin embargo, en casos de productos pequeños que se distribuye individualmente no se puede evitar que ocupe buena parte de su superficie: rotuladores, barras de pegamento, entre otros.

4.8.1.2 Tipos

Los códigos de barras se dividen en dos grandes grupos: los códigos de barras lineales y los códigos de barras de dos dimensiones.

Códigos de barras lineales

- EAN
- Code 128
- Code 39
- Code 93
- Codabar

4.8.1.3 Códigos de barras bidimensionales (PDF417)

Es un código multifilas, continuo, de longitud variable, que tiene alta capacidad de almacenamiento de datos. El código consiste en un patrón de marcas (17,4), los subjuegos están definidos en términos de valores particulares de una función discriminadora, cada subjuego incluye 929 codewords (925 para datos, 1 para los descriptores de longitud y por lo menos 2 para la corrección de error) disponibles y tiene un método de dos pasos para decodificar los datos escaneados. Es un archivo portátil de datos (Portable Data File), tiene una capacidad de hasta 1800 caracteres numéricos, alfanuméricos y especiales. El código contiene toda la información, no se requiere consultar a un archivo. Cuenta con mecanismos de detección y corrección de errores: 9 niveles de seguridad lo que permite la lectura y decodificación exitosa aun cuando el daño del código llegue hasta un 40%.

4.8.1.4 Datamatrix

Está hecho por módulos cuadrados organizados dentro de un modelo descubridor de perímetro. Cada símbolo tiene regiones de datos, que contienen un juego de módulos cuadrados nominales en un arreglo regular. En grandes símbolos ECC 200, las regiones de datos están separadas por patrones de alineamiento. Puede codificar hasta 2335 caracteres en una superficie muy pequeña. Desarrollado en 1989 por International Data Matrix Inc. La versión de dominio público es la ECC 200, desarrollada también por International Data Matrix en 1995.

4.8.1.5 Código QR

Es un código bidimensional con una matriz de propósito general diseñada para un escaneo rápido de información. QR es eficiente para codificar caracteres Kanji (su diseñador fue Denso y lo desarrolló en Japón), es una simbología muy popular en Japón. El código QR es de forma cuadrada y puede ser fácilmente identificado por su patrón de cuadros oscuros y claros en tres de las esquinas del símbolo. (Pardo, 2011)

4.8.2 Sistemas biométricos

4.8.2.1 Identificación por medio de la voz

Se basa en la premisa que cada voz es única, y se puede distinguir de otras mediante el análisis de la huella de voz (Monsó,1994). Existen dos factores en el proceso del habla humana. El primero es el tamaño de las cavidades vocales (garganta, fosa nasal y oral), el segundo es la forma, largo y tensión de las cuerdas vocales ubicadas en la laringe. Sucede que las cavidades amplifican algunos tonos característicos de las cuerdas vocales, lo cual hace poco probable que dos personas tengan la misma configuración.

4.8.2.2 Identificación de huellas dactilares

También conocida como dactiloscopia, es el proceso de comparar dos instancias de las huellas de crestas papilares de dedos humanos, para determinar si provienen del mismo individuo (Rotter, 2008). No existen dos huellas idénticas, incluso huellas tomadas del mismo dedo uno después de otro, esto se debe a la flexibilidad de las crestas papilares. Puede ser una persona o un programa especializado.

4.8.3 Tarjetas inteligentes

Las tarjetas inteligentes son tarjetas de plástico similares en tamaño y otros estándares físicos a las tarjetas de crédito que llevan estampadas un circuito integrado (Sandoval et.al., 1999). Este circuito puede ser de memoria o contener un microprocesador (CPU) con un sistema operativo que le permite una serie de tareas como:

1. Almacenar
2. Encriptar información
3. Leer y escribir datos, como un ordenador.

Como mecanismo de control de acceso las tarjetas inteligentes hacen que los datos personales y de negocios solo sean accesibles a los usuarios apropiados, esta tarjeta asegura la portabilidad, seguridad y confiabilidad en los datos.

La incorporación de un circuito integrado ofrece tres nuevos elementos que pueden favorecer su utilización generalizada:

Miniaturización: Las densidades de integración de controladores y memorias que se alcanzan en la actualidad, permiten ofrecer un nuevo abanico de posibilidades y de funciones, lo que origina su expansión en el mercado y un nuevo medio de intercambio de información.

Lógica programable: La tarjeta inteligente incorpora la potencia de los ordenadores, incluyendo las funciones lógicas y de control que se aplican a los negocios, junto con funciones avanzadas de seguridad y nuevas aplicaciones.

Interfaz directa de comunicaciones electrónicas.

Las comunicaciones están en crecimiento constante. Cada nuevo avance ofrece un nuevo campo en el que puede aplicarse las tarjetas inteligentes.

Las especificaciones físicas, eléctricas, el formato de los comandos y todo lo relacionado con tarjetas se especifica en la norma ISO 7816.

4.8.3.1 Características

Las más importantes son (Sandoval et.al., 1999):

1. Inteligencia: Es capaz de almacenar cualquier tipo de información, además es autónoma en la toma de decisiones al momento de realizar transacciones.
2. Utiliza clave de acceso o PIN: Para poder utilizarse es necesario digitar un número de identificación personal, es posible además incorporar tecnología más avanzada como identificación por técnica biométrica, huella digital o lectura de retina.
3. Actualización de cupos: Después de agotado el cupo total de la tarjeta inteligente es posible volver a cargar un nuevo cupo.

4.8.3.2 Evolución

El origen de la tarjeta inteligente se encuentra en Europa a comienzos de los años 70 dicha tarjeta es similar a las bancarias o a las de crédito, pero capaz de incorporar un dispositivo programable.

A finales de los 80 se dispone ya de chips suficientemente pequeños, pero con unas capacidades de memoria muy reducidas.

La tarjeta inteligente se constituye por un plástico de forma similar a una tarjeta de crédito donde se observa un procesador (microchip) insertado en el plástico en el cual se almacena información permitiendo mayor eficiencia que en el sistema de tarjetas de crédito tradicional en cuanto agilidad y seguridad que innova y expande el servicio para el usuario.

Es a principios de los 90 cuando las tarjetas inteligentes inician su despegue al empezar la telefonía móvil GSM, inicialmente con tarjetas con 1K de memoria. La Fase 1 de GSM requería muy poca capacidad de memoria.

Se empiezan a usar de forma masiva al iniciarse la telefonía GSM. Se empezó directamente con GSM Fase 2 en septiembre de 1995 empleando tarjetas con 8K de memoria. A finales de 1997 aparecieron las tarjetas de 16K, algunas de las cuales ya implementaban GSM Fase 2+ con SIM Application Toolkit. A lo largo de 1999 aparecen diferentes tarjetas Java, aunque no son compatibles entre sí, y a finales, las tarjetas de 32K.

El objetivo de la tarjeta inteligente es ofrecer a los clientes un servicio con muchos más beneficios que le facilite su desenvolvimiento diario esta tarjeta también es llamada "BUSINESS NET" que le permitirá a su poseedor adquirir bienes y servicios dentro de una red de entidades.

En los últimos años hemos visto evolucionar el sector de las tarjetas inteligentes desde el momento en que un circuito integrado fue incluido en ellas. El abanico de servicios

ofrecidos por ellas se multiplica cada día en parte impulsado por las nuevas posibilidades que presentan las tarjetas inteligentes frente a las tarjetas convencionales:

- Permite la utilización de una única tarjeta para aplicaciones variadas y muy distintas.
- Generan menores costes por transacción que las tarjetas de plástico convencionales. El coste por tarjeta también se reduce debido, sobre todo, al mayor tiempo de vida de la tarjeta y a que ésta puede actualizarse.
- Las tarjetas inteligentes permiten un alto grado de seguridad en las transacciones con ellas efectuadas frente a las tarjetas convencionales.

En el campo del monedero electrónico se inicia el despegue en 1997 con la aparición del monedero VisaCash, versión propietaria implementada por Visa España. A mediados de año comenzó otro tipo de monedero siguiendo el estándar europeo CEN WG10.

Aunque existen prototipos desde algunos años antes, hasta finales de 1999 no salen al mercado de forma masiva tarjetas sin contactos, debido principalmente a los problemas para integrar la antena en la tarjeta. Su uso es, básicamente, para monedero electrónico y control de acceso.

4.8.3.3 Estructura

Una tarjeta inteligente contiene un microprocesador de 8 Bits con su CPU, su RAM y su ROM, su forma de almacenamiento puede ser EPROM o EEPROM, el programa ROM consta de un sistema operativo que maneja la asignación de almacenamiento de la memoria, la protección de accesos y maneja las comunicaciones. El sendero interno de comunicación entre los elementos (BUS) es totalmente inaccesible desde afuera del chip de silicón mismo por ello la única manera de comunicar está totalmente bajo control de sistema operativo y no hay manera de poder introducir comandos falsos o requerimientos inválidos que puedan sorprender las políticas de seguridad (Sandoval et. al., 1999).

Las tarjetas inteligentes dependen de tres zonas fundamentales:

1. Zona Abierta: Contiene información que no es confidencial. (el nombre del portador y su dirección).
2. Zona de Trabajo: Contiene información confidencial. (Aplicaciones bancarias: cupo de crédito disponible, el número de transacciones permitidas en un periodo de tiempo).
3. Zonas Secretas: La información es totalmente confidencial. El contenido de estas zonas no es totalmente disponible para el portador de la tarjeta, ni tiene por que conocerla la entidad que la emite ni quien la fabrica.

4.8.3.4 Funcionamiento

Las tarjetas se activan al introducirlas en un lector de tarjetas. Un contacto metálico, o incluso una lectura láser, como en un CD-ROM, permite la transferencia de información entre el lector y la tarjeta, actualmente comienzan a existir casas comerciales cuyos productos permiten leer una tarjeta inteligente desde el propio ordenador personal.

Las comunicaciones de las tarjetas inteligentes se rigen por el estándar ISO 7816/3, la tasa de transferencia de datos es de 9600 baudios en modo asincrónico.

4.8.3.5 Clases O Tipos De Tarjetas

Tarjeta Inteligente de Contacto: Estas tarjetas son las que necesitan ser insertadas en una terminal con lector inteligente para que por medio de contactos pueda ser leída, Existen dos tipos de tarjeta inteligente de contacto: Las sincrónicas y las asincrónicas.

Tarjetas Inteligentes Sincrónicas: Son tarjetas con solo memoria y la presentación de esta tarjeta inteligente y su utilización se concentra principalmente en tarjetas prepagadas para hacer llamadas telefónicas.

Estas tarjetas contienen un chip de memoria que se utiliza generalmente para el almacenamiento de datos, dentro de esta categoría existen dos tipos de tarjeta:

Memoria Libre: Carece de mecanismos de protección para acceder a la información.

Memoria Protegida: que necesita de códigos y pasos previos para tener acceso a la información.

Estas tarjetas son desechables cargadas previamente con un monto o valor que va decreciendo a medida que se utiliza, una vez se acaba el monto se vuelve desechable, se utilizan a nivel internacional para el pago de peajes, teléfonos públicos, maquinas dispensadoras y espectáculos (Sandoval et. al., 1999).

Tarjetas Asincrónicas: Son tarjetas inteligentes con microprocesador, esta es la verdadera tarjeta inteligente, tiene el mismo tamaño y grosor de una tarjeta de crédito y el mismo grosor, pueden tener un cinta magnética en la parte posterior. Dentro del plástico se encuentra un elemento electrónico junto con la memoria RAM, ROM y EEPROM en el mismo chip

Tarjetas Inteligentes sin Contacto: Son similares a las de contacto con respecto a lo que pueden hacer y a sus funciones pero utilizan diferentes protocolos de transmisión en capa lógica y física, no utiliza contacto galvánico sino de interfaz inductiva, puede ser de media distancia sin necesidad de ser introducida en una terminal de lector inteligente.

Una de las ventajas que esta tarjeta tiene es que como no existen contactos externos con la tarjeta, esta es mas resistente a los elementos externos tales como la mugre.

Tarjetas Superinteligentes: Estas cumplen las mismas funciones que las tarjetas inteligentes con microprocesador pero también están equipadas con un teclado, una pantalla LCD y una pila. Esta tarjeta permite funcionar totalmente independiente por esto no hay necesidad de insertarla en una terminal.

Ventajas

1. Gran capacidad de memoria
2. Altos niveles de seguridad
3. Reducción del fraude

4. Información organizada
5. Confiabilidad
6. Alto manejo de información
7. Seguridad en la información
8. Facilidad de usos sin necesidad de conexiones en línea o vía telefónica
9. Comodidad para el usuario
10. Representan liquidez
11. A través de Internet los usuarios de tarjetas inteligentes podrán comprar por computador y pagar por red
12. Garantizar operaciones económicas, 100% efectivas y a prueba de robos.
13. Caída de los costos para empresarios y usuarios.
14. Estándares específicos ISO 7810, 7811, 9992, 10536.
15. Tarjetas inteligentes multiservicio.
16. Privacidad.
17. Administración y control de pagos más efectivo.

Desventajas

1. Mayor posibilidad de virus.
2. Molestias al recuperar información de una tarjeta robada.
3. Por su tamaño se puede extraviar fácilmente.
4. La tarjeta debe ser recargada.
5. Mayor costo de fabricación.
6. Dependencia de la energía eléctrica para su utilización.
7. Vulnerable a los fluidos.
8. Tasas bancarias asociadas con la tarjeta de crédito.
9. Es necesario un lector para tarjetas inteligentes.

4.8.3.6 Servicios Más Comunes

En la actualidad las tarjetas inteligentes están resultando muy utilizadas en los siguientes servicios:

Tarjetas de Telefonía Móvil. Permite tener registro del abonado y clave de acceso.

Tarjetas de Salud. Puede contener aparte de la información identificativa un historial clínico o información relativa a enfermedades crónicas o alérgicas.

Monedero electrónico bancario. El chip contiene información acerca del saldo monetario de la tarjeta en función de su uso (en establecimientos adecuados) y su carga en cajeros automáticos. Si bien la tendencia es de crecimiento en cuanto a su uso no se cree que desplace totalmente a la tarjeta de crédito convencional sino que la complementa (Sandoval et. al., 1999).

Tarjetas telefónicas. En este sector es donde las tarjetas inteligentes han tenido un mayor uso. El chip contiene información acerca del saldo pendiente de uso en cabinas telefónicas preparadas para ello (Sandoval et. al., 1999).

Otros servicios entre los que destacan utilización en servicios comunes en universidades y tarjetas de pago de TV. En varias universidades españolas se ha puesto en marcha proyectos basados en esta tecnología. Cada estudiante posee una tarjeta identificativa que le permite tener acceso a todos los servicios de la universidad (fotocopias, biblioteca) y a su vez es tarjeta de crédito y monedero electrónico, Así mismo encontramos servicios para identificación de seguridad, registros criminales, servicios en línea, transporte, identificación nacional, local, militar, control de acceso y presencia.

4.8.3.7 Beneficios

La utilización de tarjetas inteligentes con microprocesador presenta las siguientes ventajas:

- Presentan un coste por transacción que es menor que el de las tarjetas magnéticas convencionales. Esto es así incluyendo los costes de la tarjeta, de las infraestructuras necesarias y de los elementos para realizar las transacciones.
- Ofrecen unas prestaciones unas 20 veces superiores a las de una tarjeta magnética tradicional. Esta ventaja se explica por las configuraciones múltiples que puede tener, lo que permite utilizarla en distintas aplicaciones.
- Permiten realizar transacciones en entornos de comunicaciones móviles, en entornos de prepago y en nuevos entornos de comunicaciones. A estos entornos no puede acceder la tarjeta tradicional.
- Las mejoras en seguridad y funcionamiento permiten reducir los riesgos y costes del usuario.

4.8.3.8 Controles Internos

No existe un sistema seguro al 100%, pero el de las tarjetas inteligentes es teóricamente el que ofrece un mayor grado de seguridad.

La tarjeta inteligente es un mecanismo muy seguro para el almacenamiento de información financiera o transaccional, la tarjeta inteligente es un lugar seguro para almacenar información como claves privadas, número de cuenta, password, o información personal muy valiosa, esta capacidad se debe a:

1. Encriptación.
2. Clave segura (PIN).
3. Clave secundaria de seguridad.
4. Sistema de seguridad redundante.
5. Firmas digitales.
6. Alta seguridad en el acceso físico a: recintos, laboratorios, controles, salas informáticas.
7. A través de sistemas biométricos, huella dactilar y retina.

Aplicativos basados en tarjeta inteligente

Tipos de control

Control De Presencia Inteligente (CPI)

La consolidación en el ámbito de los recursos humanos y de la cultura empresarial, de conceptos como el de capital humano y gestión del conocimiento y fenómenos como el teletrabajo, la contratación flexible y la competencia global están cambiando la visión del departamento de personal.

Los CPI ayudan a los responsables de recursos humanos a "pilotar" ese cambio a las funciones clásicas con un enfoque operacional determinados por el día a día, los CPI incorporan

1. Rutinas de Absentismo: Es el que permite planificar las sustituciones para que la empresa no se detenga.
2. Rutinas de integración de procesos y personas: Al conocer las capacidades intelectuales del personal pueden ligarlos con los planes y objetivos de la empresa optimizando la información, la posibilidad de equipos de trabajo, protegiendo a la empresa de la fuerte competencia y asegurando una transferencia de conocimientos equilibrados y fortalecidos en la orientación del mercado.
3. Reporting: El CPI distribuye informes, estadísticas y gráficos por cada una de las rutinas o funciones de las que el sistema está dotado.
4. Centralización y comunicaciones: Los CPI trabajan sobre redes LAN y WAN y bajo Windows NT extendiendo el control de la presencia a sus delegaciones o a su sistema de teletrabajo.
5. Seguridad mediante tarjetas inteligentes: La autenticación del personal mediante tarjetas inteligentes desterrara el fraude en fichaje. La función de copia (Backup), asegura la custodia de los datos.

Controles de acceso físico

Control de apertura de puertas y horario, registro por fotografía digital y acceso por huella digital.

El control de acceso: Es el elemento más obvio y el que más se descuida por ejemplo el acceso a la estación de administración de la red o a la sala de servidores, por otro lado es muy importante que exista un sistema de contraseñas que es la única forma de autenticar e identificar a los usuarios en el momento en que acceden al sistema informático.

Control de Ordenador personal

Protección de acceso al PC, bloqueo del PC en caso de retirar la tarjeta y desbloqueo por el usuario, protección por huella digital.

Permite restringir nuestro acceso al ordenador mediante la inserción de la tarjeta inteligente, sin ella no podremos acceder al ordenador. Si insertamos una tarjeta no válida el ordenador se bloquearía y lo mismo ocurriría si extrajésemos la tarjeta del lector.

Control informático de aplicaciones

Permite proteger la información y el uso del software de la empresa, una vez dentro de la aplicación cada tarjeta permite el acceso a unos determinados datos. Cumple casi al 100% los requerimientos más rigurosos de seguridad informática.

Lleva además un gestor que nos permite realizar estudios y estadísticas con la temporalidad que se ha deseado, el gestor se proyecta bajo requerimientos de la empresa o de sus directores de seguridad, para darle aun más potencial a la solución.

Internet

Control de navegación en internet y control de acceso al ordenador

Este es un programa desarrollado para la gestión de cybercafes, cyberbibliotecas, cyberaulas y cybersalas, donde la navegación virtual o uso de software, estén sujetos a cobro o tiempo.

El sistema utiliza como base de seguridad la tecnología de tarjetas inteligentes. Al insertar el usuario la tarjeta en el lector incorporado en el ordenador, dispone de un tiempo limitado que es regulado por la tarjeta que controla el uso del ordenador, realizando un bloqueo o desbloqueo del equipo.

4.8.4 Sistemas RFID (Radio Frequency IDentification)

La abreviatura RFID significa "Radio Frequency IDentification", y en español, Identificación por Radiofrecuencia. Esta tecnología se utiliza para identificar un elemento, seguir su ruta de movimiento y calcular distancias gracias a una etiqueta especial que emite ondas de radio, la cual se adjunta o se encuentra incorporada al objeto. La tecnología RFID permite la lectura de etiquetas incluso cuando éstas no se encuentran en una línea visual directa y puede además penetrar finas capas de materiales (pintura, nieve, etc.) (Finkenzeller, 2003).

La etiqueta de radiofrecuencia (traspondedor, etiqueta RFID) está formada por un chip conectado a una antena, ambos contenidos en un rótulo (etiqueta RFID o rótulo RFID). Un dispositivo lo lee y luego, captura y transmite la información.

Existen 3 categorías de etiquetas RFID.

- Etiquetas de "sólo lectura", que no pueden modificarse.
- Etiquetas de "una sola escritura que permite muchas lecturas".
- Etiquetas de "lectura, regrabables".

Sin embargo, existen dos familias principales de etiquetas RFID:

- Las etiquetas activas que están conectadas a fuentes de energía interna (pila, batería, etc.). Las etiquetas activas mejoraron la portabilidad, pero a un alto costo y con una duración restringida.
- Las etiquetas pasivas utilizan energía que se crea a una distancia corta a través de la señal de radio del transmisor. Estas etiquetas son más económicas y, por lo general, más pequeñas y tienen una duración prácticamente ilimitada. Su aspecto negativo es que requieren una importante cantidad de energía específica de parte del lector para funcionar.

Ejemplos de usos funcionales:

- Seguimiento de cilindros de gas
- Seguimiento de paquetes
- Seguimiento de vestimenta industrial alquilada
- Identificación de animales: Reemplazo de tatuajes
- Administración de los libros de una biblioteca
- Identificación de camiones y vagonetas.

Las implementaciones de la RFID siguen diferentes estándares dependiendo de la funcionalidad requerida y el área donde se utiliza (por ejemplo, frecuencia de transmisión o potencia requerida).

La RFID puede utilizarse para cubrir diferentes necesidades. Es ideal para sectores internos de una compañía y áreas logísticas. Las mayores dificultades que afrontan los estándares RFID actualmente son: el costo de la etiqueta (alrededor de Q. 1.25 la más económica), las medidas anti-choque para evitar que varias etiquetas se lean en forma simultánea, la lectura de las etiquetas a través de líquidos, la aprobación lenta de los estándares, la re-evaluación de antiguos procedimientos, los problemas éticos y de seguridad (Finkenzeller, 2003).

La etiqueta RFID será el soporte del sistema EPC (Código Electrónico del Producto), la que represente a "la red electrónica de seguimiento de productos". Se prevé la implementación de una identificación única para todos los productos (etiquetas codificadas secuencialmente) y que se conecte a una red de datos compartidos en Internet. El EPC fue impulsado por los grandes protagonistas globales de la industria del comercio y de los sistemas de información. Fue desarrollado por el MIT (Instituto de Tecnología de Massachusetts). En Francia, el EPC Global France, creado por GS1-

France (anteriormente Gencod-Ean France), es responsable del desarrollo y la promoción del estándar.

4.9 ROBAS (Real Organizational Behavior Audit Service)

Un sistema existente para auditoría de comportamiento organizacional es el ROBAS de Fuji Xerox, mediante información proveniente de las bitácoras de sensores. Está orientado al análisis desde una perspectiva gerencial y organizacional.

La figura 1 visualiza la cantidad de correspondencia electrónica (notar grosor de líneas) entre vendedores (puntos rojos) y clientes (puntos azules). En el grupo A hay redundancia, en el grupo B casi no.

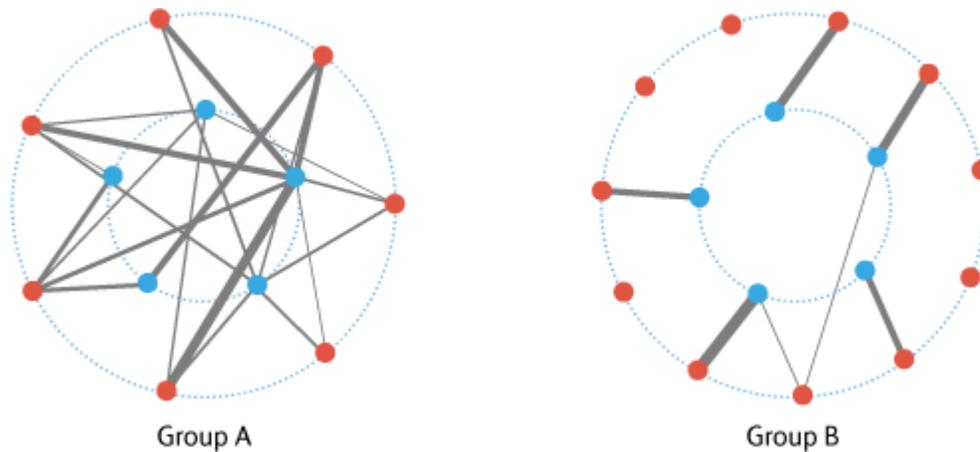


Figura 1: cantidad de correspondencia electrónica entre vendedores y clientes.

Fuente: <http://www.fujixerox.com/eng/company/technology/robas/> consultado septiembre 2011

En la figura 2 se aprecia la ubicación y duración de un empleado en los diferentes ambientes laborales. También vemos la carga ambiental según capacidad de ambiente, para asegurar un uso óptimo de los salones. Y por último se compara la carga ambiental contra un histórico y un promedio departamental.

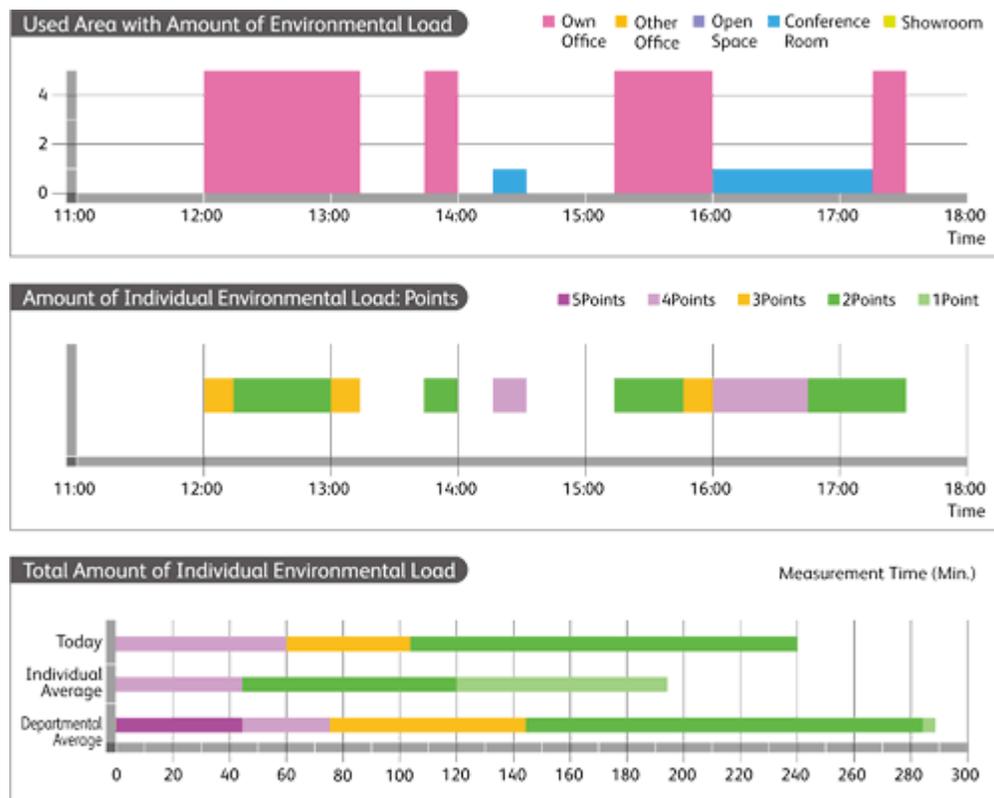


Figura 2: carga ambiental por individuo en la oficina.

Fuente: <http://www.fujixerox.com/eng/company/technology/robas/> consultado septiembre 2011

4.10 Bases de datos

Una base de datos es un “almacén” que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizar fácilmente (Mejía, 2007).

El término de bases de datos fue escuchado por primera vez en 1963, en un simposio celebrado en California, USA. Una base de datos se puede definir como un conjunto de información relacionada que se encuentra agrupada ó estructurada.

Desde el punto de vista informático, la base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulen ese conjunto de datos.

Cada base de datos se compone de una o más tablas que guarda un conjunto de datos. Cada tabla tiene una o más columnas y filas. Las columnas guardan una parte de la información sobre cada elemento que queremos guardar en la tabla, cada fila de la tabla conforma un registro.

4.10.1 Definición

Se define una base de datos como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular (Mejía, 2007).

4.10.2 Características

Entre las principales características de los sistemas de base de datos podemos mencionar:

- Independencia lógica y física de los datos.
- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría.
- Respaldo y recuperación.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

4.10.3 Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD)

Los Sistemas de Gestión de Base de Datos (en inglés DataBase Management System) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta (Mejía, 2007).

4.10.4 Ventajas de las bases de datos

Control sobre la redundancia de datos:

Los sistemas de ficheros almacenan varias copias de los mismos datos en ficheros distintos. Esto hace que se desperdicie espacio de almacenamiento, además de provocar la falta de consistencia de datos.

En los sistemas de bases de datos todos estos ficheros están integrados, por lo que no se almacenan varias copias de los mismos datos. Sin embargo, en una base de datos no se puede eliminar la redundancia completamente, ya que en ocasiones es necesaria para modelar las relaciones entre los datos (Mejía, 2007).

Consistencia de datos:

Eliminando o controlando las redundancias de datos se reduce en gran medida el riesgo de que haya inconsistencias. Si un dato está almacenado una sola vez, cualquier actualización se debe realizar sólo una vez, y está disponible para todos los usuarios inmediatamente. Si un dato está duplicado y el sistema conoce esta redundancia, el propio sistema puede encargarse de garantizar que todas las copias se mantienen consistentes.

Compartición de datos:

En los sistemas de ficheros, los ficheros pertenecen a las personas o a los departamentos que los utilizan. Pero en los sistemas de bases de datos, la base de datos pertenece a la empresa y puede ser compartida por todos los usuarios que estén autorizados.

Mantenimiento de estándares:

Gracias a la integración es más fácil respetar los estándares necesarios, tanto los establecidos a nivel de la empresa como los nacionales e internacionales. Estos estándares pueden establecerse sobre el formato de los datos para facilitar su intercambio, pueden ser estándares de documentación, procedimientos de actualización y también reglas de acceso.

Mejora en la integridad de datos:

La integridad de la base de datos se refiere a la validez y la consistencia de los datos almacenados. Normalmente, la integridad se expresa mediante restricciones o reglas que no se pueden violar. Estas restricciones se pueden aplicar tanto a los datos, como a sus relaciones, y es el SGBD quien se debe encargarse de mantenerlas.

Mejora en la seguridad:

La seguridad de la base de datos es la protección de la base de datos frente a usuarios no autorizados. Sin unas buenas medidas de seguridad, la integración de datos en los sistemas de bases de datos hace que éstos sean más vulnerables que en los sistemas de ficheros.

Mejora en la accesibilidad a los datos:

Muchos SGBD proporcionan lenguajes de consultas o generadores de informes que permiten al usuario hacer cualquier tipo de consulta sobre los datos, sin que sea necesario que un programador escriba una aplicación que realice tal tarea.

Mejora en la productividad:

El SGBD proporciona muchas de las funciones estándar que el programador necesita escribir en un sistema de ficheros. A nivel básico, el SGBD proporciona todas las rutinas de manejo de ficheros típicas de los programas de aplicación.

El hecho de disponer de estas funciones permite al programador centrarse mejor en la función específica requerida por los usuarios, sin tener que preocuparse de los detalles de implementación de bajo nivel.

Mejora en el mantenimiento:

En los sistemas de ficheros, las descripciones de los datos se encuentran inmersas en los programas de aplicación que los manejan.

Esto hace que los programas sean dependientes de los datos, de modo que un cambio en su estructura, o un cambio en el modo en que se almacena en disco, requiere cambios importantes en los programas cuyos datos se ven afectados.

Sin embargo, los SGBD separan las descripciones de los datos de las aplicaciones. Esto es lo que se conoce como independencia de datos, gracias a la cual se simplifica el mantenimiento de las aplicaciones que acceden a la base de datos.

Aumento de la concurrencia:

En algunos sistemas de ficheros, si hay varios usuarios que pueden acceder simultáneamente a un mismo fichero, es posible que el acceso interfiera entre ellos de modo que se pierda información o se pierda la integridad. La mayoría de los SGBD gestionan el acceso concurrente a la base de datos y garantizan que no ocurran problemas de este tipo.

Mejora en los servicios de copias de seguridad:

Muchos sistemas de ficheros dejan que sea el usuario quien proporcione las medidas necesarias para proteger los datos ante fallos en el sistema o en las aplicaciones. Los usuarios tienen que hacer copias de seguridad cada día, y si se produce algún fallo, utilizar estas copias para restaurarlos.

En este caso, todo el trabajo realizado sobre los datos desde que se hizo la última copia de seguridad se pierde y se tiene que volver a realizar. Sin embargo, los SGBD actuales funcionan de modo que se minimiza la cantidad de trabajo perdido cuando se produce un fallo.

4.10.5 Desventajas de las bases de datos

Complejidad:

Los SGBD son conjuntos de programas que pueden llegar a ser complejos con una gran funcionalidad. Es preciso comprender muy bien esta funcionalidad para poder realizar un buen uso de ellos.

Coste del equipamiento adicional:

Tanto el SGBD, como la propia base de datos, pueden hacer que sea necesario adquirir más espacio de almacenamiento. Además, para alcanzar las prestaciones deseadas, es posible que sea necesario adquirir una máquina más grande o una máquina que se dedique solamente al SGBD. Todo esto hará que la implantación de un sistema de bases de datos sea más cara.

Vulnerable a los fallos:

El hecho de que todo esté centralizado en el SGBD hace que el sistema sea más vulnerable ante los fallos que puedan producirse. Es por ello que deben tenerse copias de seguridad (Backup).

4.10.6 Tipos de Campos

Cada Sistema de Base de Datos posee tipos de campos que pueden ser similares o diferentes. Entre los más comunes podemos nombrar (Mejía, 2007):

- Numérico: entre los diferentes tipos de campos numéricos podemos encontrar enteros “sin decimales” y reales “decimales”.
- Booleanos: poseen dos estados: Verdadero “Si” y Falso “No”.
- Memos: son campos alfanuméricos de longitud ilimitada. Presentan el inconveniente de no poder ser indexados.
- Fechas: almacenan fechas facilitando posteriormente su explotación. Almacenar fechas de esta forma posibilita ordenar los registros por fechas o calcular los días entre una fecha y otra.
- Alfanuméricos: contienen cifras y letras. Presentan una longitud limitada (255 caracteres).
- Autoincrementables: son campos numéricos enteros que incrementan en una unidad su valor para cada registro incorporado. Su utilidad resulta: Servir de identificador ya que resultan exclusivos de un registro.

4.10.7 Tipos de Base de Datos

Entre los diferentes tipos de base de datos, podemos encontrar los siguientes (Mejía, 2007):

- MySQL: es una base de datos con licencia GPL basada en un servidor. Se caracteriza por su rapidez. No es recomendable usar para grandes volúmenes de datos.
- PostgreSQL y Oracle: Son sistemas de base de datos poderosos. Administra muy bien grandes cantidades de datos, y suelen ser utilizadas en intranets y sistemas de gran calibre.
- Access: Es una base de datos desarrollada por Microsoft. Esta base de datos, debe ser creada bajo el programa access, el cual crea un archivo .mdb con la estructura ya explicada.
- Microsoft SQL Server: es una base de datos más potente que access desarrollada por Microsoft. Se utiliza para manejar grandes volúmenes de informaciones.

Cardinalidad de las Relaciones

El diseño de relaciones entre las tablas de una base de datos puede ser la siguiente:

- Relaciones de uno a uno: una instancia de la entidad A se relaciona con una y solamente una de la entidad B.
- Relaciones de uno a muchos: cada instancia de la entidad A se relaciona con varias instancias de la entidad B.
- Relaciones de muchos a muchos: cualquier instancia de la entidad A se relaciona con cualquier instancia de la entidad B.

Estructura de una Base de Datos

Una base de datos, a fin de ordenar la información de manera lógica, posee un orden que debe ser cumplido para acceder a la información de manera coherente. Cada base de datos contiene una o más tablas, que cumplen la función de contener los campos.

Por consiguiente una base de datos posee el siguiente orden jerárquico:

- Tablas
- Campos
- Registros
- Lenguaje SQL

El lenguaje SQL es el más universal en los sistemas de base de datos. Este lenguaje nos permite realizar consultas a nuestras bases de datos para mostrar, insertar, actualizar y borrar datos.

4.11 Arquitectura Cliente / Servidor.

La tecnología Cliente/Servidor es el procesamiento cooperativo de la información por medio de un conjunto de procesadores, en el cual múltiples clientes, distribuidos geográficamente, solicitan requerimientos a uno o más servidores centrales.

Desde el punto de vista funcional, se puede definir la computación Cliente/Servidor como una arquitectura distribuida que permite a los usuarios finales obtener acceso a la información de forma transparente aún en entornos multiplataforma. (Chung 2000) Se trata pues, de la arquitectura más extendida en la realización de Sistemas Distribuidos.

Un sistema Cliente/Servidor es un Sistema de Información distribuido basado en las siguientes características:

- Servicio: unidad básica de diseño. El servidor los proporciona y el cliente los utiliza.
- Recursos compartidos: Muchos clientes utilizan los mismos servidores y, a través de ellos, comparten tanto recursos lógicos como físicos.
- Protocolos asimétricos: Los clientes inician "conversaciones". Los servidores esperan su establecimiento pasivamente.
- Transparencia de localización física de los servidores y clientes: El cliente no tiene por qué saber dónde se encuentra situado el recurso que desea utilizar.
- Independencia de la plataforma HW y SW que se emplee.
- Sistemas débilmente acoplados. Interacción basada en envío de mensajes.
- Encapsulamiento de servicios. Los detalles de la implementación de un servicio son transparentes al cliente.
- Escalabilidad horizontal (añadir clientes) y vertical (ampliar potencia de los servidores).
- Integridad: Datos y programas centralizados en servidores facilitan su integridad y mantenimiento.

En el modelo usual Cliente/Servidor, un servidor, (daemon en la terminología sajona basada en sistemas UNIX/LINUX, traducido como "demonio") se activa y espera las solicitudes de los clientes. Habitualmente, programas cliente múltiples comparten los servicios de un programa servidor común. Tanto los programas cliente como los servidores son con frecuencia parte de un programa o aplicación mayores. (Chung 2000)

El Esquema de funcionamiento de un Sistema Cliente/Servidor sería:

1. El cliente solicita una información al servidor.
2. El servidor recibe la petición del cliente.
3. El servidor procesa dicha solicitud.
4. El servidor envía el resultado obtenido al cliente.
5. El cliente recibe el resultado y lo procesa.

4.11.1 Componentes De La Arquitectura Cliente/Servidor

El modelo Cliente/Servidor es un modelo basado en la idea del servicio, en el que el cliente es un proceso consumidor de servicios y el servidor es un proceso proveedor de servicios. Además esta relación está establecida en función del intercambio de mensajes que es el único elemento de acoplamiento entre ambos.

De estas líneas se deducen los tres elementos fundamentales sobre los cuales se desarrollan e implantan los sistemas Cliente/Servidor: el proceso cliente que es quien inicia el diálogo, el proceso servidor que pasivamente espera a que lleguen peticiones de servicio y el middleware que corresponde a la interfaz que provee la conectividad entre el cliente y el servidor para poder intercambiar mensajes. (Chung 2000)

Para entender en forma más ordenada y clara los conceptos y elementos involucrados en esta tecnología se puede aplicar una descomposición o arquitectura de niveles. Esta descomposición principalmente consiste en separar los elementos estructurales de esta tecnología en función de aspectos más funcionales de la misma:

- Nivel de Presentación: Agrupa a todos los elementos asociados al componente Cliente.
- Nivel de Aplicación: Agrupa a todos los elementos asociados al componente Servidor.
- Nivel de comunicación: Agrupa a todos los elementos que hacen posible la comunicación entre los componentes Cliente y servidor.
- Nivel de base de datos: Agrupa a todas las actividades asociadas al acceso de los datos.

Este modelo de descomposición en niveles, como se verá más adelante, permite introducir más claramente la discusión del desarrollo de aplicaciones en arquitecturas de hardware y software en planos.

4.11.2 Elementos Principales

Cliente

Un cliente es todo proceso que reclama servicios de otro. Una definición un poco más elaborada podría ser la siguiente: cliente es el proceso que permite al usuario formular los requerimientos y pasarlos al servidor. Se lo conoce con el término front-end. (Chung 2000)

Este normalmente maneja todas las funciones relacionadas con la manipulación y despliegue de datos, por lo que están desarrollados sobre plataformas que permiten construir interfaces gráficas de usuario (GUI), además de acceder a los servicios distribuidos en cualquier parte de la red. Las funciones que lleva a cabo el proceso cliente se resumen en los siguientes puntos:

- Administrar la interfaz de usuario.
- Interactuar con el usuario.
- Procesar la lógica de la aplicación y hacer validaciones locales.
- Generar requerimientos de bases de datos.
- Recibir resultados del servidor.
- Formatear resultados.

La funcionalidad del proceso cliente marca la operativa de la aplicación (flujo de información o lógica de negocio). De este modo el cliente se puede clasificar en:

- Cliente basado en aplicación de usuario. Si los datos son de baja interacción y están fuertemente relacionados con la actividad de los usuarios de esos clientes.
- Cliente basado en lógica de negocio. Toma datos suministrados por el usuario y/o la base de datos y efectúa los cálculos necesarios según los requerimientos del usuario.

Servidor

Un servidor es todo proceso que proporciona un servicio a otros. Es el proceso encargado de atender a múltiples clientes que hacen peticiones de algún recurso administrado por él. Al proceso servidor se lo conoce con el término back-end. (Chung 2000) El servidor normalmente maneja todas las funciones relacionadas con la mayoría de las reglas del negocio y los recursos de datos. Las principales funciones que lleva a cabo el proceso servidor se enumeran a continuación:

- Aceptar los requerimientos de bases de datos que hacen los clientes.
- Procesar requerimientos de bases de datos.
- Formatear datos para transmitirlos a los clientes.
- Procesar la lógica de la aplicación y realizar validaciones a nivel de bases de datos.

Puede darse el caso que un servidor actúe a su vez como cliente de otro servidor. Existen numerosos tipos de servidores, cada uno de los cuales da lugar a un tipo de arquitectura Cliente/Servidor diferente.

El término "servidor" se suele utilizar también para designar el hardware, de gran potencia, capacidad y prestaciones, utilizado para albergar servicios que atienden a un gran número de usuarios concurrentes. Desde el punto de vista de la arquitectura cliente/servidor y del procesamiento cooperativo un servidor es un servicio software que atiende las peticiones de procesos software clientes.

Middleware

El middleware es un módulo intermedio que actúa como conductor entre sistemas permitiendo a cualquier usuario de sistemas de información comunicarse con varias fuentes de información que se encuentran conectadas por una red. En el caso que nos concierne, es el intermediario entre el cliente y el servidor y se ejecuta en ambas partes.

La utilización del middleware permite desarrollar aplicaciones en arquitectura Cliente/Servidor independizando los servidores y clientes, facilitando la interrelación entre ellos y evitando dependencias de tecnologías propietarias. El concepto de middleware no es un concepto nuevo. Los primeros monitores de teleproceso de los grandes sistemas basados en tecnología Cliente/Servidor ya se basaban en él, pero es con el nacimiento de la tecnología basada en sistemas abiertos cuando el concepto de middleware toma su máxima importancia. El middleware se estructura en tres niveles:

- Protocolo de transporte.
- Network Operating System (NOS).
- Protocolo específico del servicio.

Las principales características de un middleware son:

- Simplifica el proceso de desarrollo de aplicaciones al independizar los entornos propietarios.
- Permite la interconectividad de los Sistemas de Información del Organismo.
- Proporciona mayor control del negocio al poder contar con información procedente de distintas plataformas sobre el mismo soporte.
- Facilita el desarrollo de sistemas complejos con diferentes tecnologías y arquitecturas.

Dentro de los inconvenientes más importantes destacan la mayor carga de máquina necesaria para que puedan funcionar.

4.11.3 Comunicación Entre Los Elementos (Nos)

Como se ha comentado en el apartado anterior, el middleware es un conjunto de aplicaciones encargadas de enlazar al cliente con el servidor. Para ello se estructura en tres capas diferentes (Chung 2000):

- Protocolo de transporte: comunes a otras aplicaciones.
- Network Operating System (NOS).
- Protocolo específico del servicio: especiales para distintos tipos de sistemas Cliente/Servidor.

El NOS es el encargado de proporcionar una apariencia de sistema único a un sistema Cliente/Servidor. Se trata pues, de una extensión del Sistema Operativo:

4.11.4 Tipos De Arquitectura Cliente / Servidor.

Uno de los aspectos claves para entender la tecnología Cliente/Servidor, y por tanto contar con la capacidad de proponer y llevar a cabo soluciones de este tipo, es llegar a

conocer la arquitectura de este modelo y los conceptos o ideas asociados al mismo. Más allá de entender los componentes cliente/middleware/servidor, es preciso analizar ciertas relaciones entre éstos, que pueden definir el tipo de solución que se ajusta de mejor forma a las estadísticas y restricciones acerca de los eventos y requerimientos de información que se obtuvieron en la etapa de análisis de un determinado proyecto. De hecho el analista deberá conocer estos eventos o restricciones del proyecto para que a partir de ahí, se puedan hacer las consideraciones y estimaciones de la futura configuración, teniendo en cuenta aspectos como por ejemplo, la oportunidad de la información, tiempo de respuesta, tamaños de registros, tamaño de bases de datos, estimaciones del tráfico de red, distribución geográfica tanto de los procesos como de los datos, etc. (Chung 2000)

En tal sentido se presenta, en primer lugar, un esquema de clasificación basado en los conceptos de Fat Client/Thin Client, Fat Server/Thin Server, es decir, basado en el tamaño de los componentes. En segundo lugar tenemos una clasificación según la naturaleza del servicio que nos ofrecen.

Por Tamaño De Componentes

Este tipo de clasificación se basa en los grados de libertad que brinda el modelo Cliente/Servidor para balancear la carga de proceso entre los niveles de presentación, aplicación y base de datos. Dependiendo de qué segmento de las capas de software tenga que soportar la mayor o menor carga de procesamiento, se habla de Fat Client (Thin Server) o Fat server (Thin Client). Consideraciones de este tipo son importantes en el momento de decidir una plataforma de desarrollo, al mismo tiempo que pueden definir la viabilidad o no de las mismas para enfrentar un cierto número de restricciones impuestas por una problemática a resolver.

Cliente Pesado (Servido Ligero) [Fat Client (Thin Server)]

En este esquema de arquitectura el peso de la aplicación es ejecutada en el cliente, es decir, el nivel de presentación y el nivel de aplicación corren en un único proceso cliente, y el servidor es relegado a realizar las funciones que provee un administrador de base de datos.

En general este tipo de arquitectura tiene mejor aplicación en sistemas de apoyo de decisiones (DSS: Decision Support System) y sistemas de información ejecutiva (EIS: Executive Information System), y como se concluirá más adelante, tiene pocas posibilidades de aplicarse en sistemas de misión crítica.

Servidor Pesado (Cliente Ligero) [Fat Server (Thin Client)]

Este es el caso opuesto al anterior, el proceso cliente es restringido a la presentación de la interfaz de usuario, mientras que el peso de la aplicación corre por el lado del servidor de aplicación.

En general este tipo de arquitectura presenta una flexibilidad mayor para desarrollar una gran variedad de aplicaciones, incluyendo los sistemas de misión crítica a través de servidores de transacciones.

Por Naturaleza De Servicio

Servidores De Ficheros

Con un servidor de archivos, un cliente lo que hace es requerimientos de los mismos sobre una red. Esta es una forma muy primitiva de servicios de datos, la cual necesita intercambio de muchos mensajes sobre una red para hallar el dato requerido. Los servidores de archivos usan recursos compartidos sobre la red y son necesarios para crear repositorios de documentos, imágenes y archivos grandes sobre la red.

Servidores De Bases De Datos

Este análisis está elaborado desde el punto de vista del modelo Cliente/Servidor, y está directamente relacionado con la arquitectura en dos planos, que se describirá en el apartado siguiente.

Obviamente la creación de aplicaciones Cliente/Servidor está asociada a la utilización de servidores de bases de datos relacionales SQL, y dependiendo de los requerimientos y restricciones se debe elegir entre una arquitectura dos o tres planos. Pero para una arquitectura centrada en un servidor de bases de datos, cualquiera de las modalidades dos planos, permite que un proceso cliente solicite datos y servicios directamente a un servidor de bases de datos. Según las distintas normas de SQL (SQL-89, SQL-92, SQL3) el servidor debe proveer un acceso compartido a los datos con los mecanismos de protección necesarios, así como proveer mecanismos para seleccionar resultados dentro de un conjunto de datos, posibilitando un ahorro en procesos de comunicación. El servidor debe también proveer mecanismos de concurrencia, seguridad y consistencia de datos, basado principalmente en el concepto de transacción en el que todo se realiza, y por lo tanto se hace permanente, o todo falla, anulándose la transacción en tal caso.

Los servidores de bases de datos actuales son una mezcla de SQL estándar más otras extensiones propias de cada proveedor. Por ejemplo casi todas las bases de datos están provistas con (Chung 2000):

- Procedimientos almacenados (stored procedures): Una de las posibilidades de implementar de mejor forma un sistema Cliente/Servidor en dos planos (two-tier), sin olvidar todas sus restricciones y limitaciones, es a través de procedimientos almacenados, que son funciones que agrupan un conjunto de instrucciones y lógica de procedimientos SQL, los cuales son compilados y almacenados en la misma base. El rol principal de los procedimientos almacenados es proveer la parte servidora de la lógica de una aplicación Cliente/Servidor, es decir vendría a reemplazar al servidor de aplicaciones en una arquitectura tres planos (three-tier).
- Desencadenantes (triggers): Son mecanismos que permiten realizar acciones automáticamente sobre los datos, las cuales están asociadas a algún evento definido. Normalmente son implementados a través de procedimientos almacenados. Los eventos a los cuales se hace referencia están asociados a las actualizaciones de tablas mediante sentencias delete, insert o update, y son llamados implícitamente al suceder cualquiera de estos eventos, a diferencia de los procedimientos almacenados que son llamados explícitamente por un proceso cliente.

- Restricciones (constraints): Al igual que los desencadenantes, son acciones que se realizan asociadas a algún evento determinado y están orientadas a llevar a cabo validaciones más simples de datos. Los tipos de eventos son los mismos que para los desencadenantes.

Servidores De Transacciones

Estos tipos de sistemas se pueden implementar con cualquiera de las modalidades Cliente/Servidor en dos o tres planos, pero incorporan un elemento principal sobre el cual se elabora y basa toda la fortaleza de este modelo, el concepto de transacción.

Con un servidor de transacciones el proceso cliente llama a funciones, procedimientos o métodos que residen en el servidor, ya sea que se trate de un servidor de bases de datos o un servidor de aplicaciones. Lo importante es que el intercambio a través de la red se realiza mediante un único mensaje de solicitud/respuesta, es decir, independientemente de que se necesite ejecutar una o más funciones, una o más instrucciones o sentencias SQL, éstas son agrupadas en una unidad lógica llamada transacción; evitando así el intercambio a través de la red de un mensaje solicitud/respuesta por cada sentencia SQL, el cual es el caso de los sistemas Cliente/Servidor dos planos, implementados a través de SQL remoto. Estas aplicaciones denominadas OLTP (On Line Transaction Processing) están orientadas a dar soporte a los procedimientos y reglas de los sistemas de misión crítica.

En la actualidad muchas aplicaciones tienen la necesidad de ser desarrolladas con la ayuda de transacciones, véase el ejemplo de los cajeros automáticos: imaginemos que queremos sacar dinero. Introducimos la cantidad adecuada y pulsamos el botón de enviar. El cajero manda una solicitud al banco para que descuente dicha cantidad de la cuenta del cliente, y recibe la respuesta. Si diera la casualidad que la respuesta del banco se perdiera en medio de la red, el cajero volvería a realizar la petición, por lo que el banco volvería a descontar dicha cantidad de la cuenta bancaria asociada. Este problema tan común se soluciona con la ayuda de las transacciones.

El modelo de comunicación más usado entre el cliente y el servidor a la hora de realizar transacciones planas distribuidas es el Two-Phase-Commit, el cual funciona de la siguiente manera (Chung 2000):

- Caso 1: Todas las operaciones en los distintos sistemas han sido correctas.
 - Fase 1: El nodo gestor envía prepare to commit a todos los nodos subordinados. Devuelven al nodo gestor ready to commit.
 - Fase 2: El nodo gestor envía commit a todos los nodos subordinados. Los nodos subordinados finalizan la transacción y devuelven al nodo gestor complete.
- Caso 2: Algún sistema no puede finalizar la transacción.
 - Fase 1: El nodo que no puede realizar correctamente la transacción contesta refuse al prepare_to_commit del nodo gestor.
 - Fase 2: El nodo gestor envía rollback a todos los nodos subordinados. Los nodos subordinados deshacen la transacción y devuelven al nodo gestor complete.

La parte central de cualquier servidor de transacciones es el TP Manager. El núcleo del TP consta de diferentes partes:

- Gestor de transacciones (Transaction Manager):
 - Arranque de la transacción.
 - Registro de Gestores de Recursos que participan.
 - Gestión Commit/Rollback.
- RPCs transaccionales: Permiten garantizar la integridad de la transacción cuando no se ejecuta en un solo ordenador.
 - RPCs con un identificador de transacción asociado, asignado por el TM.
- Gestor de registro de modificaciones (Log Manager). Graba los cambios realizados por los Gestores de Recursos. Permite reconstruir una versión consistente de todos los recursos.
- Gestor de bloqueos (Lock Manager). Proporciona mecanismos para regular el acceso concurrente a los recursos.

Servidores De Objetos

Con un servidor de objetos, las aplicaciones Cliente/Servidor son escritas como un conjunto de objetos que se comunican. Los objetos cliente se comunican con los objetos servidores usando un Object Request Broker (ORB). El cliente invoca un método de un objeto remoto. El ORB localiza el método del objeto en el servidor, y lo ejecuta para devolver el resultado al objeto cliente. Los servidores de objetos deben soportar concurrencia. La parte central de la comunicación en los servidores de objetos es el ORB:

- Elemento central y principal de esta arquitectura.
- Bus de objetos. Permite la comunicación entre ellos.
- Middleware avanzado: Permite llamadas estáticas y dinámicas a objetos.
- Lenguaje de descripción de interfaces independiente del lenguaje de programación.

Servidores Web

La primera aplicación cliente servidor que cubre todo el planeta es el World Wide Web. Este nuevo modelo consiste en clientes simples que hablan con servidores Web. Un servidor Web devuelve documentos cuando el cliente pregunta por el nombre de los mismos. Los clientes y los servidores se comunican usando un protocolo basado en RPC, llamado HTTP. Este protocolo define un conjunto simple de comandos, los parámetros son pasados como cadenas y no provee tipos de datos. La Web y los objetos distribuidos están comenzando a crear un conjunto muy interactivo de computación Cliente/Servidor.

Modelos Cliente/Servidor

Una de las clasificaciones mejor conocidas de las arquitecturas Cliente/Servidor se basa en la idea de planos (tier), la cual es una variación sobre la división o clasificación por tamaño de componentes. Esto se debe a que se trata de definir el modo en que las prestaciones funcionales de la aplicación serán asignadas, y en qué proporción, tanto al cliente como al servidor. Dichas prestaciones se deben agrupar entre los tres componentes clásicos para Cliente/Servidor: interfaz de usuario, lógica de negocios y los

datos compartidos, cada uno de los cuales corresponde a un plano. Ni que decir tiene que la mala elección de uno u otro modelo puede llegar a tener consecuencias fatales. (Chung 2000)

Dentro de esta categoría tenemos las aplicaciones en dos planos (two-tier), tres planos (three-tier) y multi-planos (multi-tier). Este término ha sido sobrecargado de significados por cuanto se le utiliza indistintamente para referirse tanto a aspectos lógicos (Software) como físicos (Hardware).

Modelos Cliente / Servidor Según El Reparto De Funciones Entre Cliente Y Servidor.

Separación de funciones.

Las distintas arquitecturas cliente/servidor presentan variaciones acerca de cómo son distribuidas las diferentes funciones de las aplicaciones de sistemas entre el cliente y el servidor, sobre la base de los conceptos de los tres componentes generales de cualquier SI:

- La lógica de acceso a datos. Funciones que gestionan todas las interacciones entre el SW y los almacenes de datos (archivos, bases de datos, etc.) incluyendo recuperación/consulta, actualización, seguridad y control de concurrencia.
- La lógica de presentación. Funciones que gestionan la interfaz entre los usuarios del sistema y el SW, incluyendo la visualización e impresión de formas y reportes, y la posibilidad de validar entradas del sistema.
- La lógica de negocio o lógica de la aplicación. Funciones que transforman entradas en salidas, incluyendo desde simples sumas hasta complejos modelos matemáticos, financieros, científicos, de ingeniería, etc.

Según cómo se distribuyan las funciones correspondientes a estas tres lógicas o funciones de un sistema entre cliente, middleware y servidor (los principales componentes de un sistema con arquitectura distribuida) nos podemos encontrar con los siguientes tipos de arquitectura cliente / servidor (conforme a la célebre clasificación hecha por el Gartner Group):

- Presentación Distribuida.
- Presentación remota.
- Acceso a datos remoto.
- Lógica o procesamiento distribuidas.

Bases de datos distribuidas.

La importancia de esta clasificación radica en que permite jugar con el ancho de banda de la red y con la capacidad de proceso de los componentes hardware del sistema para repartir entre ellos la carga de proceso de las lógicas de la aplicación. Seguidamente entraremos en más detalle sobre estos tipos de arquitectura. (Özsu, 2011)

Presentación distribuida.

El cliente asume parte de las funciones de presentación de la aplicación, ya que siguen existiendo programas en el servidor dedicados a esta tarea. El resto de funciones de la aplicación (negocio, acceso a datos) residen en el servidor.

Esta arquitectura se utiliza para construir emuladores de terminal, aplicaciones de control remoto, frontends gráficos de aplicaciones que residen en un host, etc. Algunos ejemplos de productos que siguen esta filosofía son VLC, Microsoft Terminal Server, Cytrix Metaframe, emulador de host para sistemas operativos modernos como Windows, etc.

La gran ventaja de esta arquitectura es que permite revitalizar sistemas antiguos. Así, las aplicaciones antiguas que funcionaban en entornos host pueden ser empleadas desde modernas estaciones de trabajo Windows o Microsoft (que solamente hacen la función de terminal del host incrustada en un entorno de trabajo de escritorio moderno).

El principal problema es que no se elimina la dependencia del host, no siendo posible la aplicación de los conceptos de downsizing o rightsizing.

Presentación remota.

Toda la lógica de negocio y acceso a datos se ejecuta en el servidor, que en esta ocasión no realiza ninguna función relacionada con la presentación. Todas las funciones de presentación son ejecutadas en el cliente. Un ejemplo de este tipo de aplicaciones son las aplicaciones web, las de los terminales de cajeros automáticos, etc.

La principal ventaja es que la interfaz de usuario se adapta bien a las capacidades del entorno cliente (en la presentación distribuida el servidor tenía que ejecutar funciones dentro de un entorno que podría no ser el más apropiado para el cliente). La principal desventaja es que toda la información necesaria para la presentación tiene que circular por la red desde el servidor al cliente. (Özsu, 2011)

Lógica o proceso distribuido.

La lógica de los procesos se divide entre los distintos componentes del cliente y del servidor. El diseñador de la aplicación debe definir los servicios y las interfaces del sistema de información de forma que los papeles de cliente y servidor sean intercambiables, excepto en el control de los datos que es responsabilidad exclusiva del servidor. En este tipo de situaciones se dice que hay un proceso distribuido o cooperativo.

La principal ventaja de esta arquitectura es que cada uno de los nodos/servidores puede especializarse en un área determinada, de forma que cada proceso se ejecutará en el nodo más apropiado. Además, se pueden reutilizar los sistemas ya existentes (es una especie de antesala del concepto de SOA).

En contrapartida, este tipo de sistemas son más difíciles de diseñar, de mantener y de probar.

Acceso a datos remoto.

El cliente realiza tanto las funciones de presentación como los procesos. Por su parte, el servidor almacena y gestiona los datos que permanecen en una base de datos centralizada. En esta situación se dice que hay una gestión de datos remota.

La principal ventaja de esta arquitectura radica en su sencillez de uso, y su proliferación al ser adaptada por lenguajes de cuarta generación (como Oracle Forms). La desventaja es la latencia de red introducida. Al descargarse toda la lógica de proceso en los aplicativos clientes, estos necesitan descargar los datos necesarios (entradas al proceso) que circulan por la red.

Bases de datos distribuidas.

Este modelo es similar al de Acceso a Datos Remoto, pero además el gestor de base de datos divide sus componentes entre el cliente y el servidor. Las interfaces entre ambos están dentro de las funciones del gestor de datos y, por lo tanto, no tienen impacto en el desarrollo de las aplicaciones. En este nivel se da lo que se conoce como bases de datos distribuidas. (Özsu, 2011)

La principal ventaja de este modelo es que facilita el acceso a los datos desde entornos heterogéneos. Los componentes de acceso a datos ubicados en el cliente permiten independizar la base de datos del entorno en el que corren las aplicaciones cliente. Además, permite implementar la "transparencia de ubicación". Este sistema presenta dos importantes inconvenientes:

- Las bases de datos distribuidas son más difíciles de implementar, y son dependientes del gestor de base de datos (siempre que no existan acuerdos y estándares)
- La integridad de los datos puede verse comprometida.

4.12 Aplicación Web

En inglés se denomina "browser-based application", es decir, aplicación basada en navegadores. Son programas que se diseñan para funcionar a través de un navegador de internet, es decir, son aplicaciones que se ejecutan de forma online. (Luján, 2002)

Una aplicación offline se ejecuta en el cliente, es decir en tu pc. Para iniciarla y hacerla funcionar requiere estar presente delante del ordenador que tiene instalada dicha aplicación.

- Ventajas: su ejecución no requieren habitualmente de comunicaciones con el exterior, sino que se realiza de forma local. Esto repercute en mayor velocidad de procesamiento, y por tanto en mayores capacidades a la hora de programar herramientas más complicadas o funcionales.
- Desventajas: su acceso se limita al Pc donde se instalan. Son dependientes del sistema operativo que utilice tu ordenador y sus capacidades (video, memoria, etc).

Una aplicación online por el contrario reside en un servidor, y su ejecución requiere disponer de un pc con conexión a internet, un navegador como Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, etc y que la aplicación este funcionando en el servidor que la aloja.

- Ventajas: proporcionan movilidad, dado que se pueden ejecutar desde cualquier ordenador con conexión a internet. La información que manejan se accede a través de internet, motivo por el cual son especialmente interesantes para desarrollar aplicaciones multiusuario basadas en la compartición de información. El cliente o usuario que utiliza la aplicación no necesita tener un ordenador de grandes prestaciones para trabajar con ella.
- Desventajas: la comunicación constante con el servidor que ejecuta la aplicación establece una dependencia con una buena conexión a internet. Además, el servidor debe tener las prestaciones necesarias para ejecutar la aplicación de manera fluida, no sólo para un usuario sino para todos los que la utilicen de forma concurrente. (Luján, 2002)

4.13 ASP, paginas generadas dinámicamente

(Página de Servidor Activo), abreviado ASP. Motor de scripts del lado del servidor desarrollado por Microsoft para desarrollar páginas web dinámicas. Compite directamente con el PHP, que es gratuito.

Una página ASP (que lleva la extensión .asp) es una página HTML especial que contiene scripts en ASP. Esta página es procesada por un servidor Microsoft Internet Information Server (del lado servidor), y luego el resultado es mostrado al usuario en su navegador web (del lado cliente). (Serrano, 2002)

La mayoría de las páginas ASP son escritas en VBScript, pero también suele usarse JScript (implementación de ECMAScript por Microsoft) y PerlScript (derivado de PERL).

Son utilizados especialmente para la consulta en bases de datos, y generación dinámica de páginas.

Tecnologías como InstantASP y ChiliASP permiten ejecutar ASP fuera de un sistema operativo Windows.

4.14 Arquitectura a base de modelo (Model Based Architecture)

La arquitectura dirigida por modelos (Model-Driven Architecture o MDA) es un acercamiento al diseño de software, propuesto y patrocinado por el Object Management Group. MDA se ha concebido para dar soporte a la ingeniería dirigida a modelos de los sistemas de software. MDA es una arquitectura que proporciona un conjunto de guías para estructurar especificaciones expresadas como modelos. (Miller, 2001)

Usando la metodología MDA, la funcionalidad del sistema será definida en primer lugar como un modelo independiente de la plataforma (Platform-Independent Model o PIM) a través de un lenguaje específico para el dominio del que se trate. Dado un modelo de definición de la plataforma (Platform Definition Model o PDM) correspondiente a CORBA, .NET, web, etc., el modelo PIM puede traducirse entonces a uno o más modelos específicos de la plataforma (Platform-specific models o PSMs) para la implementación

correspondiente, usando diferentes lenguajes específicos del dominio, o lenguajes de propósito general como Java, C#, Python, etc. La traducción entre el PIM y los PSMs se realizan normalmente utilizando herramientas automatizadas, como herramientas de transformación de modelos (por ejemplo aquellas herramientas que cumplen con el nuevo estándar de OMG denominado QVT). El proceso completo se encuentra documentado en un documento que actualiza y mantiene OMG denominado Guía MDA.

Acercamiento MDA

Uno de los principales objetivos de MDA es separar el diseño de la arquitectura y de las tecnologías de construcción, facilitando que el diseño y la arquitectura puedan ser alterados independientemente. El diseño alberga los requerimientos funcionales (casos de uso) mientras que la arquitectura proporciona la infraestructura a través de la cual se hacen efectivos requerimientos no funcionales como la escalabilidad, fiabilidad o rendimiento. MDA se asegura de que el modelo independiente de la plataforma (PIM), el cual representa un diseño conceptual que concreta los requerimientos funcionales, sobrevive a los cambios que se produzcan en las tecnologías de fabricación y en las arquitecturas software. De particular importancia en MDA es la noción de transformación de modelos. Uno de los estándares definidos para la transformación de modelos se denomina QVT.

Herramientas MDA

Un amplio conjunto de herramientas con soporte para MDA se están desarrollando por los principales fabricantes y proyectos Open Source. Estas herramientas permiten comúnmente la especificación rudimentaria de arquitecturas. Algunos ejemplos simples de estas especificaciones de arquitecturas incluyen (Miller, 2001):

- Seleccionar una de las arquitecturas de referencia tales como Java EE o Microsoft .NET.
- Especificar la arquitectura a un nivel de mayor detalle incluyendo tecnologías de la capa de presentación, de la capa de negocio, de persistencia o tecnología de mapeo de persistencia (como por ejemplo el mapeo relacional a objeto).

4.15 Arquitectura Microsoft .net framework

.NET es un framework de Microsoft que hace un énfasis en la transparencia de redes, con independencia de plataforma de hardware y que permita un rápido desarrollo de aplicaciones. Basado en ella, la empresa intenta desarrollar una estrategia horizontal que integre todos sus productos, desde el sistema operativo hasta las herramientas de mercado. (Serrano, 2002)

.NET podría considerarse una respuesta de Microsoft al creciente mercado de los negocios en entornos Web, como competencia a la plataforma Java de Oracle Corporation y a los diversos framework de desarrollo web basados en PHP. Su propuesta es ofrecer una manera rápida y económica, a la vez que segura y robusta, de desarrollar aplicaciones –o como la misma plataforma las denomina, soluciones– permitiendo una integración más rápida y ágil entre empresas y un acceso más simple y universal a todo tipo de información desde cualquier tipo de dispositivo.

4.16 GPS

Es un sistema global de navegación por satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona o un vehículo con una precisión hasta de centímetros (si se utiliza GPS diferencial), aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión. El sistema fue desarrollado, instalado y actualmente operado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. (Letham 2001)

El GPS funciona mediante una red de 24 satélites en órbita sobre el globo, a 20.200 kph, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra. Cuando se desea determinar la posición, el receptor que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo tres satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la identificación y la hora del reloj de cada uno de ellos. Con base en estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el tiempo que tardan en llegar las señales al equipo, y de tal modo mide la distancia al satélite mediante "triangulación" (método de trilateración inversa), la cual se basa en determinar la distancia de cada satélite respecto al punto de medición. Conocidas las distancias, se determina fácilmente la propia posición relativa respecto a los tres satélites. Conociendo además las coordenadas o posición de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene la posición absoluta o coordenadas reales del punto de medición. También se consigue una exactitud extrema en el reloj del GPS, similar a la de los relojes atómicos que llevan a bordo cada uno de los satélites. (Letham 2001)

La antigua Unión Soviética construyó un sistema similar llamado GLONASS, ahora gestionado por la Federación Rusa.

Actualmente la Unión Europea está desarrollando su propio sistema de posicionamiento por satélite, denominado Galileo.

A su vez, la República Popular China está implementando su propio sistema de navegación, el denominado Beidou, que prevén que cuente con entre 12 y 14 satélites entre 2011 y 2015. Para 2020, ya plenamente operativo deberá contar con 30 satélites. De momento (abril 2011), ya tienen 8 en órbita.

4.17 GPRS

Siglas que corresponden a General Packet Radio Service (Servicio General de Paquetes Vía Radio), que es una evolución del estándar GSM, y es por eso que en algunos casos se denomina GSM++ (o GSM2+). Dado que es un estándar de telefonía de segunda generación que permite una transición hacia la tercera generación (3G), el estándar GPRS por lo general se clasifica como 2.5G. 9. (Granbohm, 1999)

GPRS extiende la arquitectura del estándar GSM para permitir la transferencia de datos del paquete con una tasa de datos teóricos de alrededor de 171,2 Kbits/s (hasta 114 Kbits/s en la práctica). Gracias a su modo de transferencia en paquetes, las transmisiones de datos sólo usan la red cuando es necesario.

Por lo tanto, el estándar GPRS permite que el usuario reciba facturas por volumen de datos en lugar de la duración de la conexión, lo que significa especialmente que el usuario puede permanecer conectado sin costo adicional.

Para el transporte de voz, el estándar GPRS emplea la arquitectura de red GSM y provee acceso a la red de datos (especialmente Internet) por medio del protocolo IP o del protocolo X.25.

Arquitectura de la red GPRS

La arquitectura de red de GPRS está basada fundamentalmente en GSM. Los principales elementos que se introducen son:

- Dos nodos de soporte GPRS: el nodo de conmutación (SGSN) y el de pasarela (GGSN) cuyas misiones son complementarias. En líneas generales el SGSN se encargará de la gestión de la movilidad y del mantenimiento del enlace lógico entre móvil y red. El GGSN es el que proporciona el acceso a las redes de datos basadas en IP.
- Actualización de software a nivel de BTS (Base Transceiver Station).
- Nuevo hardware en el controlador de estación (BSC). Este hardware se denomina PCU (Packet Unit Control) y es la encargada de manejar la comunicación de paquetes.
- La red troncal GPRS o backbone basado en IP.

Arquitectura GPRS Características

GPRS admite características nuevas que no están disponibles en el estándar GSM y que se pueden clasificar en los siguientes tipos de servicios (Granbohm, 1999):

- Velocidad de transferencia de hasta 144 Kbps.
- Conexión permanente. Tiempo de establecimiento de conexión inferior al segundo.
- Servicio de punto a punto (PTP): es la capacidad de conectarse en modo cliente-servidor a un equipo en una red IP.
- Servicio de punto a multipunto (PTMP): constituye la capacidad de enviar paquetes a un grupo de destinatarios (Multidifusión).
- Servicio de mensajes cortos (SMS).
- Pago por cantidad de información transmitida, no por tiempo de conexión.

Servicios de GPRS

Los servicios que obtendrá un usuario de este sistema serían los equivalentes a tener un PC conectado a Internet, siendo este de tamaño bolsillo.

1. Acceder en movilidad a Internet y correo electrónico. GPRS permite acceder en movilidad a todas las facilidades de Internet usando el terminal GPRS como módem:

- Acceso a cuentas de correo Internet (lectura y envío de e-mails).
- Aviso de recepción de correo en el móvil.
- Navegación por Internet.
- Descarga de ficheros.
- Desde cualquier PC, asistente personal digital (PDA) o directamente desde el terminal GPRS (si sus características lo permiten).

- Pagando sólo por el volumen de datos transmitidos y recibidos y no por el tiempo de conexión.
2. Acceder en movilidad a la Intranet corporativa.
 3. Acceso a cuentas de correo corporativas (intranet):
 - GPRS permite utilizar desde un dispositivo móvil (Ordenador portátil, PDA o el propio móvil) los sistemas de correo electrónico de la empresa (Microsoft Mail, Outlook Express, Microsoft Exchange, Lotus Notes, etc.).
 - El usuario puede acceder en movilidad a su correo corporativo, leerlo y contestarlo como si estuviera en la oficina.
 4. Acceso a bases de datos y aplicaciones corporativas desde un dispositivo móvil:
 - Gestión de Fuerza de Ventas: consulta de estados de pedidos, consulta de catálogos, consulta de stocks, información relativa a los clientes desde cualquier lugar.
 - Gestión de equipos de trabajo que operan fuera de la empresa (equipos de mantenimiento, supervisión, reparto, etc.). Con GPRS se pueden enviar avisos, cumplimentar partes de trabajo, obtener información detallada sobre envíos o reparaciones desde cualquier lugar.
 5. Acceso GPRS a aplicaciones WAP para uso empresariales (a través del servicio WAP):
 - Agenda, directorios, tarjetas de visita, E-mail, correo, Tareas, Tablón, enviar fax, gestión de equipos.
 6. Acceso a servicios de información (a través del servicio WAP):
 - Canales temáticos: Noticias, Finanzas, Viajes.
 - Guía Conectividad: Guía de carreteras, Reserva de restaurantes, Guía de teléfono.
 - Centro de comercio: Banca móvil, Entradas.
 - Internet/ Servicios: Buscador, Traductor.

Ventajas para la operadora

Uso eficiente de los recursos de la red: los usuarios sólo ocupan los recursos de la red en el momento en que están transmitiendo o recibiendo datos, y además se pueden compartir los canales de comunicación entre distintos usuarios y no dedicados como en el modelo GSM.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Desarrollar un modelo de un programa de software, cuyas entradas son una base de datos de gestión del talento humano y de información proveniente de sistemas de identificación por radiofrecuencia y cuya salida sea información gráfica sobre el comportamiento organizacional.

5.2 Objetivos Específicos

5.2.1 Definir las plataformas para que dicho modelo sea compatible con los sistemas más populares de información actualmente disponibles.

5.2.2 Presentar una comparación realista de las características de los programas disponibles en el mercado.

5.2.3 Establecer algunas fuentes adicionales de entrada a dicho software, para optimizar la calidad de la información que tienen los supervisores.

6. MÉTODOS UTILIZADOS

Para el desarrollo de la investigación se hizo necesario disponer de métodos, técnicas e instrumentos los cuáles fueron de beneficio para el procesamiento adecuado de la información recabada.

Las actividades principales consistieron en consulta bibliográfica para la realización del marco teórico, investigación de mercado para la identificación de productos existentes similares, o que pudieran servir como entrada de datos, así mismo de productos existentes para el desarrollo del modelo y su futura actualización. Luego se procedió a un análisis de la información con la intención de presentar un modelo simplificado de la estructura esencial de la aplicación.

6.1 Métodos

Los métodos utilizados fueron los siguientes:

6.1.1 Método Científico

El método científico fue utilizado en las siguientes fases:

6.1.1.1 Indagadora

La fase indagadora fue utilizada para recolectar información por medio de consultas a libros de texto y artículos relacionados al tema.

6.1.1.2 Expositiva

La información recabada y analizada es expuesta en el presente informe.

6.1.2 Método Analítico-Sintético

Este método se utilizó para realizar el Marco Teórico, teniendo en cuenta que éste se expuso desde los temas generales a los temas específicos.

7. RESULTADOS

La investigación de software y sistemas actualmente disponibles en el mercado, produjo como resultados la siguiente información de diferentes empresas:

7.1 Tuppas

Se especializa en software hecho a la medida, dedicado al manejo y almacenamiento de información proveniente de sistemas de identificación por radiofrecuencia, así como a la integración con software esencial de la empresa y otros. El software es altamente personalizado y se puede modificar conforme cambian las necesidades.

El ciclo de desarrollo de software es reducido, esto se refleja en los costos. La orientación del software es como un servicio. La aplicación está basada en navegador, lo cual permite fácil acceso desde cualquier navegador seguro. Inalámbrico, de manera instantánea, se puede consultar vía organizador personal, teléfonos inteligentes, computadoras de bolsillo y más.

Está basado en la arquitectura de Microsoft ASP y ASP.net (páginas Web generadas dinámicamente). De esta manera logran ofrecer un diseño personalizado, reducción de campos inútiles, ni funcionalidad extra y/o confusa, código fuente editable.

La empresa realiza las modificaciones necesarias a la aplicación o capacitan al personal del departamento de tecnología de la información para hacerlos cambios. Adicionalmente la arquitectura a base de modelo empleada deja abierta la posibilidad de actualizar el software en el futuro.

7.2 Bharatiya Global Infomedia Ltd. (BGIL)

En este sistema todos los lectores de identificación por radiofrecuencia están conectados al servidor, la aplicación en el servidor recibe la información, almacena información, conserva un historial, realiza correlación de ser necesario. Así mismo la aplicación publicará la información en un formato y momento predeterminado, que puede ser utilizado por otras aplicaciones.

7.3 GAORFID

Esta aplicación puede ser administrada remotamente desde la red. Es compatible con diferentes tipos de hardware de identificación por radiofrecuencia. Una herramienta incluida en la aplicación consiste en una opción donde el usuario puede crear un mapa para el sitio y monitorear las actividades en los puntos de acceso en tiempo real.

Permite la asignación de grupos, con propiedades similares entre miembros del grupo. Los reportes son basados en criterios asignados por el usuario. Entre sus requerimientos de operación están tener sistema operativo Microsoft Windows XP o versión posterior, arquitectura Microsoft .Net Framework 3.5 (instaladores incluidos), Microsoft SQL Server Express 2005 (instaladores incluidos) o versión posterior, Microsoft Internet Information Service 6.0 o versión posterior.

7.4 Assetpulse

Sus aplicaciones están segmentadas en dos tipos: para interiores y externo.

En lo que respecta al monitoreo de interiores, proporciona control de empleados, ordenadores portátiles, documentos, insumos etc., se puede ver el movimiento de los objetos mediante la aplicación central. Adicionalmente se pueden integrar cámaras, alarmas u otros sensores a la aplicación.

En cuanto al monitoreo externo el sistema es capaz de enviar mensajes de texto de alerta instantáneas, se puede monitorear al personal, vehículos u otros objetos en un mapa. Se integra con GPS (sistema global de posicionamiento) para ubicación y GPRS (servicio general de paquetes vía radio) para comunicación con el servidor central.

El modulo de control de asistencia es directamente integrable con aplicaciones para nómina.

7.5 WASPTIME

Esta aplicación está orientada para aquellas empresas que requieren el mínimo nivel de control, se limita al registro de horarios de ingreso y egreso, es de fácil instalación física y su uso es intuitivo. Se puede catalogar como software dedicado a control de asistencia. Es fácilmente integrable con sistemas de nomina.

En la tabla 1 se presenta una reseña de las aplicaciones investigadas.

Tabla 1. Resumen de características de las aplicaciones investigadas.

	Personalizable	Plataforma	Arquitectura	Reportes Automáticos	Creación de Grupos	Acceso Remoto	Creación de Mapas	Integración de otras fuentes	Integrable a nominas
Tuppas	Si	Windows	ASP	No	No	No	No	No	No
BGIL	No	Windows	-	Si	No	No	No	No	No
GAORFID	Si	Windows	.NET framework	No	Si	Si	Si	No	No
Assetpulse	Si	Windows	-	No	No	Si	No	si	Si
Wasptime	No	Windows	-	No	No	No	No	No	Si

Fuente: Elaboración propia, abril 2012.

8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Al momento de analizar los resultados obtenidos durante la investigación se elaboró un listado de observaciones sobre los programas de control disponibles actualmente en el mercado que utilizan la identificación de radiofrecuencia como entrada principal de datos.

1. En su totalidad, las aplicaciones investigadas tienen una misma orientación: el control de los empleados y/o recursos de la empresa. Ninguna pretende analizar directamente el comportamiento organizacional.
2. En su mayoría los sistemas investigados facilitaban la conectividad móvil al usuario de la aplicación de supervisión. Cualquier dispositivo con capacidad de acceder a una página web (desde un ordenador de escritorio hasta un teléfono), no importando el tipo de conexión, puede ser utilizado como una terminal de control en tiempo real y se pueden realizar configuraciones a distancia, por ejemplo si un empleado necesita acceso a unas instalaciones el día domingo, puede llamar al supervisor, quien ingresará con su teléfono inteligente a la página web, cambiará los permisos para que el empleado pueda ingresar con su tarjeta de identificación.
3. En lo que respecta al código fuente, por su misma naturaleza, hay dos tendencias, código fuente inalterable y código fuente abierto a la modificación. Para las empresas que requieren la información básica de ingreso y egreso, lo recomendable son las aplicaciones que no facilitan la modificación. Por el contrario, las empresas con necesidades particulares y/o instalaciones no ortodoxas, se verán favorecidas por la posibilidad de editar las aplicaciones a manera que se ajusten con precisión a lo requerido.
4. Todas las aplicaciones investigadas son compatibles con el sistema operativo Microsoft Windows, esto se debe a que más del 80% de los ordenadores utilizan dicho sistema operativo, la popularidad de este sistema operativo tiene su origen en ser uno de los primeros con una orientación de interfaz gráfica de usuario, y estar constantemente buscando facilitar el uso del mismo.
5. Una característica que resalta entre los estudiados, es la función que ofrece Bharatiya Global Infomedia Ltd. (BGIL) para la publicación de reportes en un directorio seleccionado por el usuario, a una hora determinada y con los parámetros indicados por el operador del software. Esto puede facilitar el intercambio de datos entre aplicaciones, por ejemplo, el reporte de toda la información proveniente de los lectores de tarjetas de identificación por radiofrecuencia puede ser generado a las dos de la mañana (hora de bajo tráfico en la red y de abundante recursos para procesar) se deposita el archivo en una carpeta designada, posteriormente (a las tres de la mañana) una aplicación independiente busca en la carpeta y encuentra el archivo generado, lo procesa, y prepara unas gráficas para el supervisor
6. Varias de las opciones exploradas ofrecían interconexión directa con sistemas de nómina existentes en las empresas. Como es bien sabido, los sistemas de nómina en general son altamente paramétricos razón por la cual las aplicaciones de control de acceso y asistencia, vienen con esta función integrada. La idea principal

de la integración consiste en reportar las inasistencias a laborar, dependiendo de las necesidades de la empresa, el reporte puede ser por día no cumplido, horas no cumplidas, horas extras, impuntualidad, etc.

7. GAORFID ofrece una aplicación complementaria con su sistema, se trata de un módulo de diseño de mapas personalizados para la interfaz gráfica de usuario, este permite la creación de esquemáticos a escala de las instalaciones físicas, y la configuración de los diferentes lectores con su imagen visual. Esto busca facilitar el análisis de datos, ya que de manera visual e instantánea el supervisor puede ubicar a los empleados y/o recursos de la empresa.
8. Como observación general, todas las aplicaciones analizadas tienen opciones para la generación de reportes y la conservación del historial, las restricciones de capacidad de almacenamiento de información están dadas por las dimensiones de la memoria física del ordenador. De cualquier forma, siempre existe la opción de publicar y/o exportar la información para liberar espacio, o analizar periodos, empleados u horarios según sea la necesidad.
9. Algunos de los software investigados, ofrecen la posibilidad de expandir sus fuentes de ingreso de datos, con opciones provenientes de video cámaras, grabadoras de audio, alarmas de seguridad, GPS vía GPRS u otros sensores.

De manera general se presenta el objetivo de la nueva aplicación cuyo modelo general se propone en el presente trabajo.

Ser una herramienta útil en la toma de decisiones para mejorar la eficacia y permitir el análisis histórico de la información recabada.

Se ha nombrado la aplicación basada en este modelo como la Consola de Control de Comportamiento Organizacional (CCCO ó 3CO):

La única aplicación encontrada durante la investigación que poseía una estructura diferente a las investigadas y en ese respecto se asemeja a la propuesta fue el software de FUJI XEROX conocido como ROBAS, el cual toma entradas de identificación por radiofrecuencia y la combina con información de patrones de comunicación o uso de recursos para proveer reportes gráficos del comportamiento de estos parámetros.

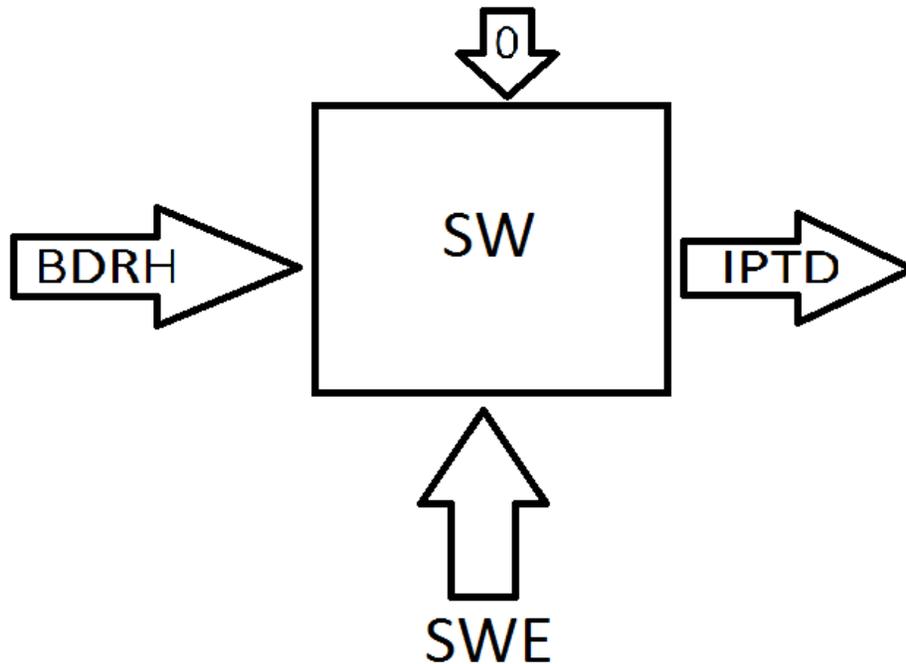


Figura 3. Modelo de software para el sistema de gestión de talento humano.
Fuente: elaboración propia. Noviembre 2011.

Leyenda:

BDRH:

Base de datos de recursos humanos, incluye toda la información personal de los individuos.

SW:

Es la aplicación C3O.

SWE:

Son los reportes generados por los programas existentes de control de acceso.

O:

Otras entradas para implementación futura (otros sensores, video, audio, alarmas, etc.).

IPTD:

Información para toma de decisiones y análisis de historial.

9. CONCLUSIONES

1. Se determinó que el modelo para el software de análisis de comportamiento depende de múltiples variables de entrada, siendo las fundamentales la información proveniente del sistema de identificación por radiofrecuencia en uso actualmente y la información completa de la base de datos de recurso humano.
2. Para lograr la compatibilidad con los sistemas más populares de información se determinó que Windows es la plataforma de preferencia, la arquitectura basada en modelos es apropiada y las paginas dinámicas de ASP son útiles. Se comprobó que las diferentes fuentes de información tanto para la base de datos de recursos humanos como la información de los reportes de los sistemas de identificación por radiofrecuencia son de fácil conversión a un tipo universal de archivo, para su posterior procesamiento por el programa.
3. Luego de la comparación de los sistemas, se hizo evidente que están orientados al control del personal y recursos de empresas, sin herramientas para profundizar en el comportamiento. Existe una marcada tendencia de facilitarle la información de control a los supervisores en todo momento en cualquier lugar. La plataforma de preferencia es Windows.
4. Se identificaron algunas fuentes adicionales de entrada de datos para la aplicación, siendo algunas video, audio, alarmas, GPS vía GPRS, registro de comunicación telefónica, control de tráfico en la red de datos empresarial (correos, impresiones, escaneos, aplicaciones abiertas, keyloggers, stream de video del monitor del empleado), sensores de señales vitales, implantes de circuitos de identificación por radiofrecuencia u otros sensores

10. RECOMENDACIONES

Se recomienda proceder con el desarrollo del modelo de software propuesto en el presente informe. Por los siguientes motivos entre otros.

1. Por no existir una aplicación disponible comercialmente una aplicación que pueda procesar, reportar y facilitar la información del comportamiento de sus empleados y recursos al supervisor correspondiente.
2. Sin una profunda comprensión de lo que es el comportamiento organizacional tanto en su aspecto teórico, como el práctico en tiempo real e histórico, una empresa no puede mejorar la eficacia de sus labores.
3. El desarrollo y posterior implementación del sistema, obligará a la empresa a mantener actualizada su base de datos de información de recursos humanos y a adquirir la tecnología necesaria para proveerle una adecuada entrada de datos a la aplicación.

La implementación de este sistema se recomienda para empresas de tamaño mediano-grande y grande, ya que se estima que los recursos necesarios podrán ser adquiridos sin dificultad con un presupuesto de estas magnitudes.

La segunda función de la herramienta propuesta es ser un inmenso archivo histórico de datos, con la posibilidad de revisar los registros y reconstruir eventos pasados con una precisión que únicamente depende de la calidad de nuestros sensores y entradas.

11. Bibliografía

1. Boylestad R.L. (1995). ANÁLISIS INTRODUCTORIO DE CIRCUITOS, 3ra edición, Editorial Trillas.
2. Chiavenato, I. (2004). Gestión del Talento Humano. (1ª. ed.). Colombia. McGraw Hill.
3. Chung, L. (2000). Client-Server Architecture. EEUU. The University of Texas, Dallas.
4. Collin R.E. (1985). ANTENNAS AND RADIOWAVE PROPAGATION, no especifica edición, McGraw-Hill Book Company.
5. Davis K. y Newstrom J. (1999). Comportamiento Humano en el Trabajo. (10ª. ed.). México. McGraw Hill.
6. Faúndez, M. (2001). Sistemas de Comunicaciones. España. Marcombo, S.A.
7. Finkenzeller, K. (2003). RFID handbook: Fundamentals and applications in contactless smart cards and identification. Inglaterra, John Wiley and Sons, LTD.
8. González, M. y Olivares, S. (1999). Comportamiento Organizacional. Un Enfoque Latinoamericano. (1ª. ed.). México. Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V.
9. Granbohm, H., Wiklund, J. (1999). GPRS- general packet radio service. Ericsson.
10. Hayt W.H. hijo (1991). TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA, 5ta edición, McGraw-Hill.
11. Hellriegel, D. (2009). Comportamiento Organizacional. (2ª. ed.). México. Cengage Learning Editores.
12. Koontz, H. y Wehrich H. (1991). Administración. (9ª. ed.). México. McGraw Hill.
13. Kraus J.D., Fleisch D.A. (2000). ELECTROMAGNETISMO CON APLICACIONES, 5ta edición, McGraw-Hill.
14. Letham, L. (2001). GPS Fácil: uso del sistema de posicionamiento global. (1era. Ed). España. Editorial Paidotribo.
15. Luján, S. (2002). Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. Alicante : Editorial Club Universitario.
16. Mejía, M. (2007). Introducción al Diseño de Bases de datos. México. UNAM.
17. Miller, J. (2001). Model Driven Architecture (MDA) a draft with annotations of issues to resolve. Architecture Board ORMSC.
18. Monso, J. (1994). Sistemas de Identificación y Control Automáticos. (Volumen 2). España. Marcombo, S.A.

19. Myerson, J. (2006). RFID in the Supply Chain: A Guide to Selection and Implementation. Boston, MA: CRC Press.
20. Özsu, M. T. (2011). Principles of Distributed Database Systems. (3ra. Ed). Nueva York, EEUU. Springer Science + Business Media.
21. Pardo, J., Lorenzo, A. (2011). Aplicación de los códigos Bidimensionales QR (Quick Response) en la prestación de los Servicios de Mantenimiento y Asistencia Técnica. XV Congreso de Ingeniería de Organización. Cartagena
22. Robbins, S. P. (2004). COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL, 10ª. Edición, Pearson Education Mexico.
23. Rodríguez, J. (2007). Administración Moderna de Personal. (7ª. ed.). México. Cengage Learning Editores.
24. Rotter P. (2008) Las tecnologías de identificación personal: la biometría. Revista Bit.
25. Sandoval, J. D., Breito, R., Mayor, J.C. (1999). Tarjetas inteligentes. Editorial Paraninfo.
26. Serrano, J. (2002). Programación con ASP .NET. España. Anaya Multimedia.
27. Stremmer F. G. (1989). SISTEMAS DE COMUNICACIÓN, Fondo Educativo Interamericano.
28. Taub H., Schilling D.L. (1986). PRINCIPLES OF COMMUNICATION SYSTEMS, 2da edición, McGraw-Hill Book Company.
29. Wayne, M. y Noe R. (2005). Administración de Recursos Humanos. (9ª. ed.) México. Pearson Prentice Hall.



Roberto José Orozco Molina
AUTOR



Inga. Vivian Lucia Orozco Molina, MSc.
ASESOR



Vivian Malta de García, MSc.
DIRECTORA



Oscar Manuel Cobar Pinto, Ph.D.
DECANO