

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 6



Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

**Título: “Sistema de Información para la Gestión del
Capital Humano en el Centro de Tecnologías de
Gestión de Datos”.**

Autora: Isneysusana Herrera Hernández


Tutores: MBA Yosdenis Urrutia Badillo

Ing. Armando Robert Lobo

La Habana

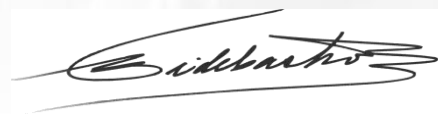
Junio 2011

“Año 53 de la Revolución”.



"... Si los jóvenes fallan, todo fallará. Es mi más profunda convicción que la juventud cubana luchará por impedirlo. Creo en ustedes."

Fidel Castro Ruz



Fidel Castro

Declaración de Autoría

Declaro ser autora de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ___ días del mes de _____ del año _____.

Isneysusana Herrera Hernández

Firma de la Autora

Ing. Armando Robert Lobo

Firma del Tutor

MBA Yosdenis Urrutia Badillo

Firma del Tutor

Tutor: Ing. Armando Robert Lobo.

Email: arobert@uci.cu

- Ingeniero en Ciencias Informáticas, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.

Tutor: MBA Yosdenis Urrutia Badillo.

Email: yosdenis@uci.cu

- Licenciado en Economía: Ciencias Empresariales, Universidad de la Habana, 2004.
- Máster en Administración de Empresas, Universidad de la Habana, 2009.

Agradecimientos

Ya han pasado cinco años y después de tanto esfuerzo y tanto sacrificio, uno de mis sueños se cumple. Hoy cuando concluyo con mi vida de estudiante en la UCI, doy gracias a todas las personas que de una forma u otra han colaborado para que este sueño se haga realidad.

Agradezco a mis padres, pues ellos junto a mi han realizado los mayores sacrificios, sin su ayuda nada de esto hubiese sido posible, no existen palabras para agradecerles, ni para decirles lo mucho que los quiero.

A mi hermano Iskander, porque ha sabido alcanzar todo lo que se propone y de alguna manera me ha transmitido ese espíritu cuando se trata de lograr lo que quiere, gracias por ser mi hermano, por brindarme tus consejos y apoyo y enseñarme a luchar por mis objetivos .

A mi familia (tías, tíos, primas, primos) por todo el cariño y la comprensión demostrada todo este tiempo.

A mi novio Iriobe por apoyarme y guiarme en todo este tiempo que hemos estado juntos, por quererme y comprenderme, por todos los momentos felices que hemos pasado juntos, te quiero.

A mis tutores Armando Robert Lobo y Yosdenis Urrutia por haberme ayudado, por la confianza que depositaron en mí desde el primer momento, por su tiempo, por ser mis guías y por su dedicación.

Al tribunal que se ha portado genial en cada corte: crítico y objetivo siempre.

A mis amigas de siempre Yunisleydis, Eleanet, Dalvis, Marietta, Lisset.

A Fidel Castro y a la Revolución por darme la posibilidad de convertirme en una profesional y a la Universidad de las Ciencias Informáticas por acogerme durante estos 5 años.

A todas aquellas personas lindas que la vida me permitió conocer y que de una forma u otra hicieron posible el resultado alcanzado.

A TODOS, MUCHAS GRACIAS...

A la mujer más hermosa de este mundo, mi mamá, la principal causante que este momento se haya hecho realidad, por guiar cada uno de mis pasos, apoyarme siempre en mis estudios, por lograr este sueño que también es de ella, en todo lo que hago siempre te tengo presente.

A mi padre por el apoyo que me brindó en todos estos años de mi carrera.

A mi hermano por estar siempre presente en todo momento, apoyándome y dándome consejos.

A mis tíos y tías por toda la confianza y cariño que depositaron en mí.

A toda mi familia que de una manera u otra me apoyaron en cada momento.

A mis amigos y amigas por estar a mi lado en los buenos y malos momentos.

Resumen

El objetivo central de este trabajo es desarrollar un sistema de información que contribuya a la gestión del Capital Humano en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos (DATEC) de la Universidad de las Ciencias Informáticas, que permita proveer a los directivos del centro información oportuna y precisa.

El diseño refleja las herramientas que se usarán para el desarrollo del sistema. Se utiliza como metodología de desarrollo OPEN UP ,acompañada del lenguaje UML (Lenguaje Unificado de Modelado), Visual Paradigm como herramienta para el modelado visual, como Framework de desarrollo Symfony, ExtJS, Servidor Web Apache, Gestor de Base Datos PostgreSQL y lenguaje de programación PHP y JavaScript

Se realizaron las pruebas al sistema las cuales arrojaron los resultados esperados. El sistema cuenta con una interfaz web fácil para su uso, el mismo brindará la posibilidad a los directivos del centro el poder contar con una útil y necesaria herramienta que ayudará en la toma de decisiones.

Palabras Claves: Capital Humano, Sistemas de Información.

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y EL CAPITAL HUMANO	5
1.1 Introducción	5
1.2 Conceptos asociados al dominio del problema	5
1.2.1 Sistema	5
1.2.2 Información	6
1.2.3 Sistemas de Información	6
1.2.3.1 Funciones de los Sistemas de Información.....	8
1.2.3.2 Clasificación de los Sistemas de Información	8
1.2.3.3 Tipos de Sistemas de Información.....	9
1.3 Teoría del Capital Humano	10
1.3.1 Surgimiento del Capital Humano	10
1.3.2 Conceptos de Capital Humano.....	11
1.4 Indicadores	12
1.4.1 ¿Qué es un indicador?	12
1.4.2 Utilidad de los indicadores.....	12
1.4.3 Clasificación de los indicadores.....	12
1.5 Metodología, Tecnologías y Herramientas en las que se apoya la solución	13
1.5.1 Metodología de Desarrollo de Software.....	13
1.5.2 Estilos Arquitectónicos	14
1.5.3 Patrones.....	15
1.5.4 Lenguaje de modelado	16
1.5.5 Herramienta CASE para el modelado.....	16
1.5.6 Tecnologías del lado del Servidor	17
1.5.7 Sistema Gestor de Base de Datos	18

1.5.8 Lenguajes de Programación para la Web.....	19
1.5.9 Marcos para el desarrollo de aplicaciones web	19
1.5.10 Entorno de Desarrollo Integrado.....	22
1.5.11 Componentes que integran la solución del Sistema de Información para la Gestión del Capital Humano en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos (DATEC).....	22
Conclusiones Parciales del Capítulo.....	24
CAPÍTULO 2: ELABORACIÓN DEL SISTEMA.....	26
2.1 Introducción	26
2.2 Modelo de Negocio	26
2.3 Breve descripción del negocio	27
2.4 Identificación de los procesos fundamentales del negocio.....	27
2.5 Unidades de Observación	34
2.6 Indicar quiénes son los actores y trabajadores del negocio	35
2.6.1 Actores del Negocio	35
2.6.2 Trabajadores del Negocio	35
2.6.3 Diagrama de Caso de Uso del Negocio.....	36
2.6.4 Modelo de Objeto: Realizar Solicitud de Personal.....	36
2.6.5 Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio	37
2.7 Especificación de los requerimientos del software.....	38
2.7.1 Requerimientos Funcionales	38
2.7.2 Requerimientos No Funcionales.....	39
2.8 Modelo de Caso de Uso del Sistema	40
2.9 Propuesta de Arquitectura	43
2.10 Diagrama de Clases del Diseño para el Tablero Digital	45

2.11 Modelo de Datos	46
Conclusiones Parciales del Capítulo.....	47
CAPÍTULO 3: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.....	48
3.1 Introducción	48
3.2 Implementación del Sistema	48
3.2.1 Diagrama de Componentes.....	48
3.2.2 Desarrollo del Tablero Digital	50
3.2.3 Estándares de diseño.....	51
3.2.4 Interfaces del Sistema de Información para la gestión del Capital Humano.....	52
3.2.5 Diagrama de Despliegue	56
3.3 Seguridad en el Sistema de Información para la Gestión del Capital Humano	57
Conclusiones Parciales del Capítulo.....	58
CAPÍTULO 4: PRUEBAS.....	59
4.1 Introducción	59
4.2 Pruebas de Integración.....	59
4.3 Pruebas de Caja Negra	59
Herramientas para las pruebas	60
Conclusiones Parciales del Capítulo.....	64
CONCLUSIONES GENERALES	65
RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	69

Introducción

La revolución científica ha jugado un papel importante en la sociedad y es en ella donde las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han permitido que el ser humano suplante técnicas antiguas por nuevas y más eficientes maneras de realizar los procesos, logrando que se desplieguen y mejoren los proyectos, además de aportar innumerables innovaciones que hacen que se desarrollen competencias y nuevos mercados. La Tecnología de Información (TI) nació como soporte a las necesidades dentro de las organizaciones. Entre las aplicaciones de TI están los Sistemas de Información que sirven para el registro de las transacciones diarias y la generación de reportes que presentan información con características de importancia, relevancia, claridad, sencillez y oportunidad de tal forma que sea útil para las personas a quienes se les entrega.

Cuba, guiada siempre por un proceso revolucionario excepcional, contando con un líder único como Fidel Castro Ruz, no ha estado nunca ajena a los cambios que para bien se han producido en el mundo, siendo la informática un factor fundamental para el desarrollo de la economía cubana.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) surgida al calor de la Batalla de Ideas es una universidad innovadora de excelencia científica, académica y productiva que forma de manera continua profesionales integrales, altamente comprometidos con la patria. La misma se encuentra en el centro del proceso de informatización del país y la competitividad internacional de la industria cubana del software cuya misión es producir y prestar con mayor calidad los servicios informáticos a partir de la vinculación estudio-trabajo. Para ello integra los procesos de formación e investigación mientras que la producción se enmarca en las temáticas asociadas a los centros de desarrollo existentes en esta universidad. Esta integración garantiza la innovación continua que genera y aporta valor a los productos y servicios, promueve la gestión del conocimiento garantizando un mayor rendimiento, logra una mayor utilización y aprovechamiento de los Recursos Humanos y materiales, generando alta especialización y colaboración.

La universidad cuenta con una Infraestructura Productiva que ha estado ordenándose con el de cursar de los años de manera que permita lograr una producción lo más eficiente posible, es así que surge a finales del curso 2007-2008 la idea de los centros productivos, conceptualmente pequeñas empresas enfocadas a la producción de software en una rama determinada.

A principios del curso 2008-2009 surge el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos (DATEC) cuyo propósito es desarrollar nuevas tecnologías de bases de datos, de procesamiento y representación de la información para proveer soluciones integrales relacionadas con dichas tecnologías , su misión se enmarca en:

- Proveer soluciones integrales, soporte y consultorías relacionadas con tecnologías de bases de datos y análisis de información.
- Desarrollar nuevas tecnologías de bases de datos, de procesamiento y representación de la información a partir del desarrollo de proyectos de Investigación + Desarrollo (I+D), con un claro enfoque a la soberanía tecnológica.
- Contribuir con su trabajo al cumplimiento de las misiones fundamentales de la Universidad: la formación y la producción de software. Con profesionales integrales comprometidos y con un alto nivel científico y productivo.

Dentro de este centro la Gestión del Capital Humano abarca un grupo de procesos que interactúan entre sí, como son: Organización del Trabajo, Integración y Selección, Evaluación de Desempeño, Capacitación y Desarrollo, Seguridad y Salud del Trabajo, Estimulación Moral y Material, Autocontrol, Comunicación Institucional.

Actualmente en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos (DATEC) no se realiza una correcta gestión del capital humano y esto se evidencia en que hay actividades dentro de los procesos evaluación del desempeño, adecuación a la selección, selección y capacitación del personal, que manejan un gran volumen de datos, los cuales se gestionan actualmente a través de herramientas tales como Microsoft Word y Excel, que no son las más adecuadas para una gestión correcta y eficaz de la información que se maneja en el Centro, provocando una pérdida de tiempo en la consolidación de la misma y en el análisis estadístico necesario para la toma de decisiones.

Esta pérdida de tiempo contribuye a que los procesos que se ven afectados en la Gestión del Capital Humano se les dificulten contar con informaciones oportunas y de calidad pues se complejizan los flujos de información y con ello el seguimiento y control de estrategias y objetivos organizacionales trazados.

Por lo que a partir de los elementos expuestos se plantea como **Problema Científico** ¿Cómo contribuir a la gestión de la información del Capital Humano en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos?

Se propone como **Objeto de Estudio**, los Sistemas de Información.

Derivado de esto el **Campo de Acción**, es el proceso de gestión de la información en el área de Capital Humano del Centro de Tecnologías de Gestión de Datos.

Para resolver el problema se trazó como **Objetivo General** Desarrollar un Sistema de Información que contribuya a la gestión del Capital Humano en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos (DATEC).

Como **Objetivos Específicos** se definieron los siguientes:

- Diseñar un Sistema de Información para la Gestión del Capital Humano en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos (DATEC).
- Implementar un sistema de información haciendo énfasis en la reutilización de activos existentes en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos.
- Realizar las pruebas a la aplicación.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos, se trazaron las siguientes **Tareas**:

- Caracterización de los sistemas de información.
- Modelación del Negocio.
- Identificación de los requerimientos para el sistema.
- Realización del análisis y diseño de los componentes informáticos para el sistema de información.
- Implementación del sistema de información.
- Realización de las pruebas de integración.
- Realización de pruebas de caja negra.

El documento posee la siguiente estructura:

- **Capítulo 1: Fundamentos teóricos de los Sistemas de Información y el Capital Humano:** En el desarrollo de este capítulo se hace un estudio del estado del arte de los sistemas de información, sus principales características, tipos y funciones. Además se abordan conceptos fundamentales

relacionados con el Capital Humano. Se enfatiza en las tendencias y tecnologías actuales, metodología de desarrollo del software y herramientas sobre las cuales se apoya la propuesta del sistema.

- **Capítulo 2: Elaboración del sistema:** El contenido que se aborda en este capítulo está relacionado con el estudio del negocio donde se describen los procesos a automatizar, obteniéndose los artefactos correspondientes a este flujo de trabajo, como son el diagrama de casos de uso del negocio, los actores y trabajadores del mismo. Definiéndose los requerimientos funcionales y los requerimientos no funcionales, el diagrama de casos de usos del sistema a desarrollar y sus descripciones, también se muestra el diagrama de clases del diseño para el tablero digital y el modelo de datos.
- **Capítulo 3: Construcción del Sistema:** Se describe la implementación del sistema de información a partir de los requerimientos identificados. Se presenta el diagrama de componentes correspondiente y el diagrama de despliegue del sistema. Además se muestran los estándares de diseño utilizados y las interfaces del sistema de información, así como la estructuración del tablero digital.
- **Capítulo 4: Pruebas:** En este capítulo se valida la investigación a partir del caso de prueba realizado al caso de uso del sistema Visualizar Tablero Digital, con el objetivo de verificar que la aplicación cumpla con los requisitos del usuario.

Capítulo 1: Fundamentos teóricos de los Sistemas de Información y el Capital Humano

1.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza un estudio relacionado con los sistemas de información, sus características, tipos y funciones, se resaltan los principales conceptos sobre el capital humano y se define el concepto de indicadores, mencionando su utilidad y clasificación. Así mismo, se exponen la metodología, tecnologías, y herramientas en las que se apoya la solución.

1.2 Conceptos asociados al dominio del problema

1.2.1 Sistema

Existen diferentes definiciones de sistema pero aunque no hay un consenso si se puede percibir puntos en común y claves, a continuación se hará referencia a algunas.

"Es un conjunto organizado de componentes dinámicamente interrelacionados, interactuantes e interdependientes, y sus atributos, que se relacionan formando un todo unitario y complejo, operando para alcanzar un objetivo". (1)

"Conjunto de elementos relacionados entre sí funcionalmente, de modo que cada elemento del sistema es función de algún otro elemento, no habiendo ningún elemento aislado". (2)

" Conjunto de elementos organizados que se encuentran en interacción, que buscan alguna meta o metas comunes operando para ello sobre datos o información sobre energía o materia u organismos en una referencia temporal para producir como salida información o energía o materia u organismos." (3)

"Grupo de componentes interrelacionados que trabajan juntos hacia un fin común, aceptando inputs y produciendo outputs en un proceso de transformación organizado. (3)

El concepto que se utiliza en el presente trabajo asume como sistema a un conjunto ordenado de componentes o partes que están relacionados e interrelacionados y buscan el logro de objetivos y metas plenamente definidos.

1.2.2 Información

Consiste en el procesamiento significativo para el usuario, de un conjunto de datos, que lo impulsan a tomar decisiones o acciones presentes o futuras, reduciéndole la incertidumbre acerca de alguna situación o suceso de interés. El proceso de la información está caracterizado por la existencia de un emisor, un receptor y un canal. La información debe aportar al receptor conocimiento relevante que no le era conocido previamente o que no podía ser pronosticado sobre una situación en la cual se aplicara. (4)

Diferencia entre datos e información

Los datos son realidades concretas en su estado primario, poseen escaso valor más allá del de su sola existencia, como el nombre de un empleado y la cantidad de horas trabajadas por él en una semana, los números de parte de un inventario o los pedidos de ventas. Cuando dichas realidades son organizadas o dispuestas en forma significativa se convierten en información, el tipo de información creada depende de las relaciones definidas entre los datos existentes. (5)

La información tiene valor si:

- contribuye a reducir la incertidumbre del futuro.
- contribuye a modificar sensiblemente las consecuencias de una decisión.
- contribuye a generar nuevos conocimientos.

1.2.3 Sistemas de Información

Hasta la década de los ochenta los directivos no necesitaban saber mucho sobre como la información se obtenía, procesaba y distribuía en sus instituciones y la tecnología que se requería era mínima puesto que la información en sí no se consideraba como un activo de importancia para las organizaciones. Ya a partir de los años noventa, con el surgimiento y reforzamiento de la globalización de las economías que se han transformado de fundamentalmente industriales a basada en la información y el conocimiento se aumenta enormemente el manejo de la información en las instituciones. Entre los criterios de éxito de un sistema de información están el nivel de uso del mismo, la satisfacción de los usuarios, las actitudes favorables de los usuarios y los objetivos alcanzados, y entre las causas más comunes de fracaso, la incapacidad de la alta dirección de enlazar los propósitos de dichos sistemas con los planes estratégicos de la institución (6).

El concepto de sistemas de información ha sido definido de varias maneras por diferentes autores que han investigado sobre el tema; a pesar de todo, se puede decir que todavía no se ha llegado a un consenso generalizado con respecto a su definición.

El autor Laudon define los sistemas de información como “un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar a la toma de decisiones y el control de una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, a visualizar asuntos complejos y a crear nuevos productos en un ambiente intensivo de información”.

Un sistema de información sirve en la empresa para captar la información que ésta necesita y ponerla, con las transformaciones necesarias, en poder de aquellos miembros de la organización que la requieran, bien sea para la toma de decisiones, para el control estratégico o también para la puesta en práctica de las decisiones adoptadas. Lo esencial de todo sistema de información es que mediante él se va a proporcionar la información necesaria, en el momento oportuno y con la estructura adecuada, a aquellos miembros de la organización que la requieran para diversos usos.

Un sistema de información está comprendido por cuatro elementos los cuales se detallarán a continuación:

- Información: Todo aquello (número, texto, imagen, voz) que el sistema captura, procesa, almacena y distribuye.
- Personas: Individuo que introduce, procesa y/o utiliza la información del sistema.
- Tecnologías de Información y Comunicación: Hardware y software empleado en las tareas del sistema.
- Técnicas de Trabajo: Métodos utilizados por las personas y las tecnologías para desempeñar su trabajo.

Los elementos anteriores constituyen un sistema de información cuando en conjunto operan coordinadamente para alcanzar un objetivo determinado en la empresa, ya sea gestionar las transacciones corrientes, facilitar la toma de decisiones estratégicas, mantener un canal comercial o cualquier otro propósito útil para el éxito de la empresa.

1.2.3.1 Funciones de los Sistemas de Información

1. **Captación y recolección de datos:** Consiste en captar la información tanto externa (o relativa al entorno) como interna.
2. **Almacenamiento:** Una vez que la información haya sido recolectada y filtrada, se procederá al almacenamiento de la misma. La información puede ser almacenada en un lugar único pero accesible a todos los posibles usuarios, o bien puede ser almacenada en diversos servicios o departamentos.
3. **Tratamiento y análisis de la información:** Es la función clave del sistema de información y tiene por objeto transformar los datos de la información almacenada, en información significativa, para ofrecérsela a quien la necesite, en la medida y formato que el usuario requiera.
4. **Distribución y diseminación de la información:** Es muy importante para la empresa que cada usuario posea la información requerida en el momento preciso y de una forma normalizada para su correcta interpretación; además, existe la necesidad de que alguna información acerca de la empresa y su entorno sean conocidas por diferentes miembros de la organización, para hacer frente con rapidez, en las que se hace necesaria la resolución de problemas y adopción de decisiones de forma coordinada, o cuando afecte a varias empresas.

1.2.3.2 Clasificación de los Sistemas de Información

Los sistemas de información pueden clasificarse en transaccionales, de apoyo a las decisiones y estratégicos.

Los transaccionales, se caracterizan porque a través de ellos se automatizan las tareas y procesos operativos, se puede integrar gran cantidad de información institucional para ser utilizada posteriormente por los funcionarios de nivel operativo de la organización en la toma de decisiones.

Los de apoyo a las decisiones, por su naturaleza misma apoyan a la toma de decisiones en una organización, proporcionan información de soporte para los mandos intermedios y la alta gerencia en el proceso de toma de decisiones.

Los estratégicos, su función principal no es apoyar la automatización de los procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones, son desarrollados para uso interno, para lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso apoyando al nivel alto de la organización.

1.2.3.3 Tipos de Sistemas de Información

Sistemas de información administrativa o gerencial (MIS: Management Information Systems):

Proporcionan información para los procesos de decisión administrativos. Se trata de situaciones de decisión bien estructuradas: se sabe cuándo se va a plantear esa situación y la información que se necesita para tomar la decisión es fácilmente identificable. Como ha de presentarse la información con cierta regularidad, los MIS generan informes, de manera periódica, con un formato prediseñado y un contenido establecido con anterioridad, en función de las necesidades de información requeridas por los directivos.

Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS: Decision Support Systems):

Proporcionan información a los responsables de la organización para apoyar a la toma de decisiones sobre situaciones particulares de naturaleza no recurrente. Los DSS son sistemas con una flexibilidad mayor que los anteriores porque la información que han de presentar no se conoce previamente y puede ir variando a medida que la situación va avanzando. Son sistemas altamente interactivos que utilizan gráficos y diagramas para ayudar a visualizar las consecuencias de las decisiones tomadas.

Sistemas de planificación de recursos (ERP: Enterprise Resource Planning):

son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa. Se caracterizan por estar compuestos por diferentes partes integradas en una única aplicación. Estas partes son de diferente uso, por ejemplo: producción, ventas, compras, logística, contabilidad, gestión de proyectos, inventarios y control de almacenes, pedidos, nóminas. El propósito fundamental de un ERP es otorgar apoyo a los clientes del negocio, tiempos rápidos de respuesta a sus problemas, así como un eficiente manejo de información que permita la toma oportuna de decisiones y disminución de los costos totales de operación.

Sistemas de administración basada en la relación con los clientes (CRM: Customer Relationship Management):

son sistemas que integran y automatizan procesos de atención al cliente en ventas, marketing directo y satisfacción, gestión de pedidos, y atención y soporte al consumidor en la post-venta. Permite a una empresa medir y controlar los contactos con sus clientes. Un sistema CRM permite almacenar información de todos y cada uno de los contactos con nuestros clientes y con su entorno.

Sistemas de gestión de la cadena de suministros (SCM: Supply Chain Management):

reestructuran y analizan los procesos tradicionales de la cadena de suministros. Estos son volcados al planeamiento de la

actividad productiva y la cadena de suministros en su totalidad, englobando aspectos como la previsión y gerenciamiento de demanda. El objetivo es permitir un mayor control sobre las actividades de suministros, producción y distribución, para alcanzar agilidad en la atención de las demandas de los clientes de una empresa, y de las necesidades de los clientes internos de la empresa. (7)

Sistemas de información Ejecutivos (EIS: Executive Information System): Es un sistema de información para directivos que permite automatizar la labor de obtener los datos más importantes de una organización, resumirlos y presentarlos de la forma más comprensible posible, provee al ejecutivo acceso fácil a información interna y externa al negocio con el fin de dar seguimiento a los factores críticos del éxito. (8)

1.3 Teoría del Capital Humano

1.3.1 Surgimiento del Capital Humano

Desde la propia evolución que ha tenido la atención, dirección y control de la fuerza de trabajo, han existido diversos puntos de vistas sobre el nombre que debe llevar esta actividad y hasta el de la unidad organizativa, dentro de la estructura, que la desarrolla directamente. La atención a los recursos humanos ha evolucionado en el mundo condicionado al desarrollo y los adelantos científico-técnicos. El concepto de fuerza de trabajo surge desde la primera mitad del siglo XIX, pero es Carlos Marx en su obra “El Capital” quien la definió como una mercancía específica. “Y, en efecto, el poseedor de dinero encuentra en el mercado esta mercancía específica: la capacidad de trabajo o la fuerza de trabajo. Entendemos por capacidad o fuerza de trabajo el conjunto de las condiciones físicas y espirituales que se dan en la corporeidad, en la personalidad viviente de un hombre y que éste pone en acción al producir valores de uso de cualquier clase”. Se hablaba y escribía en aquella época de fuerza de trabajo, mercado de trabajo, de la atención a la fuerza de trabajo.

Más tarde surge la época de las ventas en la que la demanda es igual o menor a la oferta, aparece la Dirección por Objetivo, el concepto de competitividad, el aseguramiento de la calidad y surge el marketing no estratégico.

La próxima etapa es la del marketing estratégico, con un enfoque hacia el cliente, gestión de la calidad, por valores, por competencias laborales y se desarrolla la Gestión de los Recursos Humanos. Surge desde la segunda mitad del siglo XX el concepto de Capital Humano. Posteriormente aparece la etapa del marketing ecológico y social y sigue perfeccionándose la Gestión de los Recursos Humanos, el Capital Humano. Surge

un nuevo concepto el de Capacidad Humana. Estas etapas no están bien delimitadas en el tiempo, en algunos lugares se superponen, los términos y definiciones son convencionales y actualmente en determinados países conviven varias de ellas.

Se puede llegar a la conclusión de que la gestión de los recursos humanos ha tenido una evolución en el mundo desde el concepto de fuerza de trabajo y administración de personal, hasta la gestión del conocimiento, el capital humano. (9)

1.3.2 Conceptos de Capital Humano

Capital

Cantidad de dinero o valor que produce interés o utilidad. Elemento o factor de la producción formado por la riqueza acumulada que en cualquier aspecto se destina de nuevo a aquella unión del trabajo y de los agentes naturales.

Humano

Relativo al hombre o propio de él.

Recurso

Son todos aquellos elementos necesarios tanto tangibles como intangibles, para que una organización cumpla con sus objetivos. Principalmente al referirse a ellos son clasificados en: instalaciones y equipos, materiales e insumos, (recursos físicos), energía, informaciones y datos, recursos humanos, dinero o capital.

Recurso Humano

Son las personas que están bajo el control de la empresa en una relación directa de empleo, para resolver una necesidad o llevar a cabo cualquier actividad en la misma.

Capital Humano

En la primera graduación de la Escuela Latinoamericana de Medicina, en La Habana, el 20 de agosto del 2005, el compañero Fidel, dijo que el capital humano está conformado no sólo por conocimientos, sino también y muy esencialmente – conciencia, ética, solidaridad, sentimientos verdaderamente humanos, espíritu de sacrificio, heroísmo y la capacidad de hacer mucho con muy poco. (9)

Morales Cartaya resume en su tesis el aporte de este concepto en tres componentes esenciales: economía, ciencia y conciencia, y de esta forma queda enunciado en las Normas Cubanas aprobadas para la implementación del Sistema de Gestión Integrada del Capital Humano, se enuncia al concepto de esta manera:

Conjunto de conocimientos, experiencias, habilidades, sentimientos, actitudes, motivaciones, valores y capacidad para hacer, portados por los trabajadores para crear más riquezas con eficiencia. Es, además, conciencia, ética, solidaridad, espíritu de sacrificio y heroísmo. (10)

Este concepto es el que asumiremos para la actual investigación.

1.4 Indicadores

1.4.1 ¿Qué es un indicador?

No existe una definición oficial por parte de algún organismo nacional o internacional, sólo algunas referencias que los describen como: “Herramientas para clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos; son medidas verificables de cambio o resultado diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas, facilitan el reparto de insumos, produciendo productos y alcanzando objetivos”.

Una de las definiciones más utilizadas por diferentes organismos y autores es la que Bauer dio en 1966: “Los indicadores sociales son estadísticas, serie estadística o cualquier forma de indicación que nos facilita estudiar dónde estamos y hacia dónde nos dirigimos con respecto a determinados objetivos y metas, así como evaluar programas específicos y determinar su impacto”. (11)

1.4.2 Utilidad de los indicadores

Los indicadores son elementales para evaluar, dar seguimiento y predecir tendencias de la situación de un país, un estado o una región en lo referente a su economía, sociedad, desarrollo humano, así como para valorar el desempeño institucional encaminado a lograr las metas y objetivos fijados en cada uno de los ámbitos de acción de los programas de la organización.

1.4.3 Clasificación de los indicadores

Los indicadores pueden dividirse en cuantitativos o cualitativos:

Indicadores cuantitativos:

Los indicadores cuantitativos sólo utilizan números para describir un fenómeno. Así, suelen presentarse como números absolutos, tasas, índices o porcentajes. Así mismo, pueden ser conteos (como el número de niños vacunados) o mediciones continuas. Los indicadores cuantitativos pueden calcularse a partir de otros indicadores.

Indicadores cualitativos:

Los indicadores cualitativos se utilizan para describir características intangibles que son difíciles de medir en términos numéricos. La información cualitativa no se expresa con números, sino de forma nominal. En su forma más simple, los indicadores cualitativos expresan una gama de categorías no numéricas (como 'bueno', 'satisfactorio' y 'malo'). Estos indicadores básicos suelen obtenerse en respuesta a una pregunta de un cuestionario y suelen representar la opinión del encuestado. Sin embargo, a menudo los indicadores cualitativos son más complejos y pueden medir simultáneamente varias dimensiones de un fenómeno.

1.5 Metodología, Tecnologías y Herramientas en las que se apoya la solución

1.5.1 Metodología de Desarrollo de Software

Una metodología de desarrollo de software es un conjunto ordenado de pasos a seguir para desarrollar software de alta calidad que cumpla con las necesidades del usuario.

Open Up

OpenUp toma las mejores prácticas de RUP. Busca cubrir el mayor número de necesidades para los proyectos de desarrollo en un cierto plazo.

Es un proceso iterativo para un desarrollo de software que es: mínimo por solo incluir el contenido fundamental del proceso, completo pues manifiesta un proceso entero para desarrollar un sistema y es extensible ya que puede ser utilizado como base para agregar o adaptar más procesos.

Los beneficios de esta metodología se destacan de la siguiente forma: permite disminuir las probabilidades de fracaso en los proyectos pequeños, las detecciones tempranas de errores, evita la elaboración de documentación innecesaria y permite un enfoque centrado en el cliente.

Tiene como principios fundamentales la colaboración en busca de alinear intereses y compartir conocimientos, balancear las necesidades con el fin de maximizar las necesidades de los stakeholder, así como estar centrado en la arquitectura y llevar a cabo un desarrollo iterativo para obtener retroalimentación y mejoramiento continuo.

1.5.2 Estilos Arquitectónicos

Arquitectura de Software

La arquitectura de software proporciona las bases para el desarrollo e implementación de sistemas informáticos. En el caso de las aplicaciones web desarrolladas en la actualidad se debe tener en cuenta la arquitectura Cliente/Servidor y el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).

Arquitectura Cliente-Servidor

La arquitectura Cliente/Servidor es una extensión de programación modular en la que la base fundamental es separar una gran pieza de software en módulos con el fin de proveer usabilidad, flexibilidad, interoperabilidad y escalabilidad en las comunicaciones y hacer más fácil el desarrollo y mejorar su mantenimiento, cuenta con tres elementos fundamentales; cliente, servidor y red de comunicación.

La idea es tratar a una computadora como un instrumento, que por sí sola pueda realizar muchas tareas. Esto se aplica tanto a clientes como servidores, la forma más estándar de aplicación y uso de estos sistemas es mediante la explotación de las PC's a través de interfaces gráficas de usuario; mientras que la administración de datos y su seguridad e integridad se deja a cargo de computadoras centrales. De esta forma un servidor da servicio a múltiples clientes de forma concurrente y los cambios realizados en las plataformas de los clientes o de los servidores, ya sean por actualización o por reemplazo tecnológico, se realizan de una manera transparente para el usuario final.

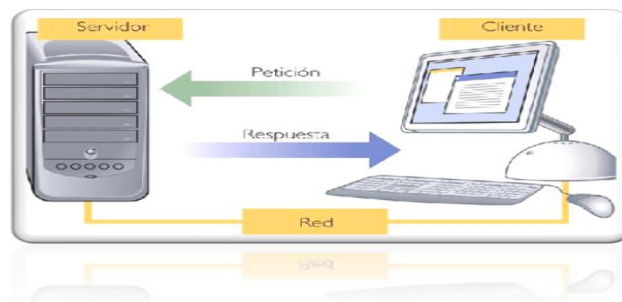


Fig. 1 Arquitectura Cliente/Servidor

1.5.3 Patrones

Un patrón se define como una solución probada con éxito que aparece una y otra vez ante determinado tipo de problema en un contexto dado. Este engloba conocimientos específicos, y aplicarlo constituye un eslabón importante en el aprovechamiento de la experiencia acumulada en el campo en cuestión. Los patrones se definen por un nombre, un problema, una solución y las consecuencias de su aplicación. En dependencia del problema que solucionan, estos pueden ser clasificados en: patrones de arquitectura, patrones de análisis, patrones de diseño, entre otros.

Respecto a la discusión que concierne la diferencia entre patrones y estilos Microsoft adopta el criterio de que “los patrones se refieren más bien a prácticas de re- utilización y se encuentran más ligados al uso y al plano físico, mientras los estilos conciernen a teorías sobre la estructura de los sistemas a veces más formales que concretas, enfatizando descriptivamente las configuraciones de una arquitectura, desarrollando incluso lenguajes y notaciones capaces de expresarlas formalmente”. (12)

Los patrones de diseño, al contrario de los estilos arquitectónicos, son muchos y muy variados y es casi imposible revisar todos los que existen a la hora de hacer una determinada aplicación, por eso se recomienda el uso de los patrones que estén predeterminados en cada uno de los estilos que se seleccionen para la arquitectura.

Patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador

Es un patrón arquitectónico de software que separa el modelado del dominio, la presentación y las acciones basadas en datos ingresados por el usuario en tres clases diferentes. (13)

- **Modelo.** El modelo administra el comportamiento y los datos del dominio de aplicación, responde a requerimientos de información sobre su estado (usualmente formulados desde la vista) y responde a instrucciones de cambiar el estado (habitualmente desde el controlador).
- **Vista.** Maneja la visualización de la información.
- **Controlador.** Interpreta las acciones del ratón y el teclado, informando al modelo y/o a la vista para que cambien según resulte apropiado.

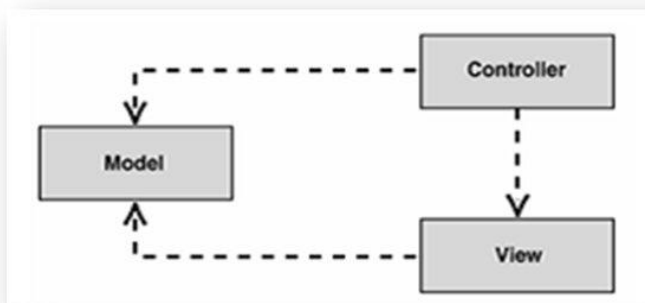


Fig. 2 Patrón Arquitectónico Modelo Vista Controlador.

Tanto la vista como el controlador dependen del modelo, el cual no depende de las otras clases. Esta separación permite construir y probar el modelo independientemente de la representación visual. En aplicaciones Web, por otra parte, la separación entre la vista (el browser) y el controlador (los componentes del lado del servidor que manejan los requerimientos de HTTP) está mucho más claramente definida. (13)

1.5.4 Lenguaje de modelado

El lenguaje de modelado de objetos es un conjunto estandarizado de símbolos y de modos de disponerlos para modelar (parte de) un diseño de software orientado a objetos.

UML

UML es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. Está pensado para poder aplicarse en cualquier medio que necesite capturar requerimientos y comportamientos del sistema que se desee construir.

1.5.5 Herramienta CASE para el modelado

Visual Paradigm for UML

Como herramienta para el modelado de la solución se ha seleccionado Visual Paradigm for UML (en adelante Visual Paradigm), ya que es una potente herramienta case muy fácil de utilizar y que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y

despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. La herramienta UML CASE también proporciona abundantes tutoriales de UML, demostraciones interactivas de UML y proyectos UML.

Presenta un diseño centrado en casos de uso y proporciona a los desarrolladores de software una interfaz simple y amigable, con muchas opciones tales como: diversidad de idiomas, generación de código para varios lenguajes de programación posee facilidad para la instalación y actualización, así como compatibilidad entre sus ediciones. También facilita la interoperabilidad con otras herramientas Case y la mayoría de los principales entornos de desarrollo integrados (IDE). Presenta licencia gratuita cuando es usada para el sistema operativo Linux.

Se estará haciendo uso de Visual Paradigm en su versión 6.4.

1.5.6 Tecnologías del lado del Servidor

Servidor Web

En la Web, un servidor es un ordenador que usa el protocolo http para enviar páginas Web al ordenador de un usuario cuando el usuario las solicita. Un servidor Web no es más que un programa que se ejecuta de forma continua en un ordenador (también se utiliza el término para referirse al ordenador que lo ejecuta), manteniéndose a la espera de peticiones por parte de un cliente (un navegador de Internet) y que contesta a estas peticiones de forma adecuada, sirviendo una página Web que será mostrada en el navegador o mostrando el mensaje correspondiente si se detectó algún error. Dichas características se adaptan perfectamente al tipo de aplicación que se desea construir, un servidor Web que procese, ejecute y de respuesta a las peticiones de los usuarios que lo soliciten.

Uno de los servidores Web más populares del mercado, y el más utilizado actualmente, es Apache, de código abierto y gratuito, disponible para Windows y GNU/Linux.

Servidor Web Apache

Es el principal servidor Web del mundo del software libre. Después de la segunda mitad de la década del 90 ha tomado un gran auge en las aplicaciones Web, fundamentalmente en el soporte de aplicaciones

programadas en PHP. Entre sus principales características están la flexibilidad para configurar los mensajes de error, contiene sus propias bases de datos de autenticación y negociado de contenido.

Principales ventajas:

- **Fiabilidad:** Alrededor del 90% de los servidores con más alta disponibilidad funcionan bajo servidores Apache.
- **Software Libre:** Apache es totalmente gratuito, y se distribuye bajo la licencia Apache Software License, que permite la modificación del código.
- **Extensibilidad:** Se pueden añadir módulos para ampliar las ya de por si amplias capacidades de Apache.

También dispone de una amplia variedad de módulos, que permiten generar contenido dinámico (con PHP, Java, Perl, Python), monitorizar el rendimiento del servidor, atender peticiones encriptados por SSL, crear servidores virtuales por IP o por nombre (varias direcciones Web son manejadas en un mismo servidor) y limitar el ancho de banda para cada uno de ellos. Dichos módulos están disponibles junto con su código fuente, por lo cual pueden ser incluso modificados por cualquier persona con conocimientos de programación.

Se estará haciendo uso del Servidor web Apache en su versión 2.0.

1.5.7 Sistema Gestor de Base de Datos

Se denomina Sistema Gestor de Base de Datos (siglas: SGBD) al conjunto de programas que permiten definir, construir y mantener una base de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad.

PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de dato objeto-relacional, distribuido y con su código fuente disponible libremente. Sus características más importantes son la estabilidad, potencia, robustez, facilidad de administración e implementación de estándares. Utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando. Funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema.

Se estará haciendo uso del SGBD PostgreSQL en su versión 8.4.

1.5.8 Lenguajes de Programación para la Web

Lenguaje de Programación PHP

PHP es un lenguaje de programación del lado del servidor, gratuito e independiente de la plataforma usado normalmente para la creación de páginas web dinámicas. Es multiplataforma y multiparadigma. Además se puede integrar con la mayoría de los servidores web. Está diseñado para soportar características de la programación orientada a objetos. Este lenguaje tiene una comunidad muy grande de desarrolladores, lo que permite encontrar con facilidad documentación, tutoriales y ejemplos de código fuente, facilitando así su aprendizaje. PHP está disponible para la mayoría de sistemas operativos existentes desde Linux hasta Windows. Es compatible con numerosas bases de datos de MySQL, PostgreSQL, Oracle.

Se estará haciendo uso de PHP en su versión 5.0

Lenguaje de Programación Java Script

Los lenguajes de programación del lado del cliente, como su nombre lo indica, son los que se ejecutan en el cliente o navegador, son los encomendados para darle dinamismo a la página sin necesidad de enviar información al servidor para realizar las operaciones requeridas. Son lenguajes interpretados que pueden acceder a la información HTML que se muestra en el navegador, modificarla o actualizarla según las necesidades del programador.

Java Script es uno de los lenguajes del lado del cliente más utilizados por ser compatibles con la mayoría de los navegadores modernos. Es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts así como la de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones y estructuras de datos complejas. Permite además el acceso a los elementos que componen la página web, brindándole la posibilidad al programador de modificar el contenido de la página dinámicamente.

1.5.9 Marcos para el desarrollo de aplicaciones web

Symfony

El framework de desarrollo que se va a utilizar es Symfony ya que el mismo es diseñado con el objetivo de optimizar la creación de las aplicaciones web, con el uso de sus características. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación Web. Posee una librería de clases que permiten reducir el tiempo de desarrollo. Symfony está desarrollado en PHP5, se puede utilizar en

plataforma Unix, Linux y Windows. Requiere de una instalación, configuración y líneas de comando, e incorpora el patrón modelo-vista-controlador. Soporta AJAX, plantillas y un gran número de bases de datos. Su creador, Fabien Potencier, toma prestadas las mejores ideas de cualquier framework y las adapta para Symfony, además de añadir las suyas propias.

Entre las características generales del Symfony se pueden citar:

- **Fácil de instalar y configurar:** ha sido probado con éxito en plataformas Windows y derivadas de Unix.
- **Simple de usar:** y al mismo tiempo lo suficientemente flexible para adaptarse a escenarios complejos.
- **Basado en la premisa de "convención sobre configuración":** el desarrollador sólo necesita configurar aquellos aspectos sobre los cuales no hay una tendencia definida.
- **Fácil de extender:** permitiendo la integración con otras librerías.
- **Uso de plantillas:** las cuales pueden ser elaboradas por diseñadores de páginas web que desconocen el resto de detalles técnicos del framework.
- **Validación y regeneración automática de formularios:** lo que asegura una buena calidad de los datos en la base de datos y una mejor experiencia de usuario.
- **Verificación de la salida enviada por la aplicación:** ofrece una protección frente a ataques por datos corruptos.

Se estará haciendo uso del framework Symfony en su versión 1.4.

Ext JS

Ext JS es una librería de Java Script para el desarrollo de aplicaciones enriquecidas para la web haciendo un uso intensivo de las tecnologías AJAX, XHTML/ DHTML y DOM.

Dispone de un conjunto de componentes gráficos como:

- Cuadros y áreas de texto.
- Campos para fechas.
- Campos numéricos.
- Selectores estáticos y dinámicos.

- Botones.
- Editor HTML.
- Elementos de datos (con modos de sólo lectura, datos ordenables, columnas que se pueden bloquear y arrastrar, etc.).
- Árbol de datos.
- Pestañas.
- Barra de herramientas.
- Menús al estilo de Windows.

Sus principales características son:

- Alto rendimiento en ejecución debido a la optimización de código Java Script.
- Controles de usuario personalizables.
- Modelo orientado a componentes, bien diseñado y extensible.
- Posee una API intuitivo y fácil de utilizar.

Se estará haciendo uso de ExtJS en su versión 3.0

Doctrine

Doctrine es un potente y completo sistema ORM (en inglés Object Relational Mapper) para PHP 5.0 ó superior que incorpora una DBL (capa de abstracción a base de datos). Uno de sus rasgos importantes es la habilidad de escribir opcionalmente las preguntas de la base de datos orientada a objeto. Esto les proporciona una alternativa poderosa a diseñadores de SQL manteniendo un máximo de flexibilidad sin requerir la duplicación del código innecesario. Funcionalidades:

- Exporta una base de datos existente a sus clases correspondientes.
- Convierte clases (convenientemente creadas siguiendo las pautas del ORM) a tablas de una base de datos.

1.5.10 Entorno de Desarrollo Integrado

Un entorno de desarrollo integrado o IDE (en inglés: Integrated Development Environment), es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación que permite de forma cómoda y ágil editar, compilar, ejecutar y depurar programas.

NetBeans

NetBeans es un entorno integrado de desarrollo gratuito, de código abierto para desarrolladores de software. Soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, Web, EJB y aplicaciones móviles). Contiene herramientas para crear aplicaciones profesionales para el escritorio, la empresa, la web y equipos móviles con el lenguaje Java, C/C++, y Ruby. NetBeans IDE es fácil de instalar y de uso instantáneo y se ejecuta en varias plataformas incluyendo Windows, Linux y Mac OS X y Solaris. Está escrito en Java pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación.

En el presente trabajo se estará haciendo uso del NetBeans en su versión 6.9.

1.5.11 Componentes que integran la solución del Sistema de Información para la Gestión del Capital Humano en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos (DATEC).

PATDSI (Paquete de Herramientas para la Ayuda a la Toma de Decisiones)

Es la plataforma de apoyo a la toma de decisiones y soluciones integradas la misma cuenta con herramientas tales como Sistema Generador de Reportes Dinámicos (SGRD), Módulo de Entrada de Datos (MED), Módulo de Gestión de Configuración (MGC), Módulo Diseñador de Formularios (MDF), entre las funcionalidades principales que presenta este paquete se distinguen las siguientes:

- Generador de Reportes Dinámicos con soporte a PostgreSQL.
- Paquete para la captura de datos y el procesamiento estadístico de bases de datos PostgreSQL.

ACAXIA

Es una herramienta informática que se ofrece, como parte del paquete de subsistemas de Cedrux (primer ERP cubano), cuenta con un nivel de integración robusto con un subsistema de Estructura y composición que permite simular la estructura de planificación deseada; es un subsistema de Seguridad encargado de crear los

usuarios y asignarlos a las estructuras ya existentes, estableciendo roles y dominios de acceso al sistema; así como un subsistema de Configuración donde se puede definir el flujo de la información (workflow), o sea, el camino a seguir por la información planificada a través del sistema. El subsistema Configuración posibilita además configurar en qué momento los usuarios pueden ver una determinada información.

Acaxia también presenta las siguientes funcionalidades (Gestión de usuarios, Gestión de roles, Gestión de permisos, Asignación de roles, Autenticación, Gestionar Sistemas, Gestionar Subsistemas, Gestionar Funcionalidades, Gestionar Acciones).

Sistema de Gestión de Reportes Dinámicos (SGRD)

El SGRD es una solución integral a la elaboración, generación y gestión de reportes desarrollado por el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos (DATEC) de la UCI da respuesta a los requisitos de consulta y procesamiento inicialmente solicitado, además incluye un valor agregado relativo la gestión de estos reportes que comprende entre otras posibilidad la distribución automatizada de los mismos.

SIGE

El Sistema Integrado para la Gestión Estadística (SIGE) es un sistema desarrollado en la Universidad de las Ciencias Informáticas que automatiza los principales procesos que se desarrollan en la Oficina Nacional de Estadística, está integrado por módulos altamente especializados que permiten la gestión de los centros informantes, la elaboración del Sistema Estadístico Nacional para realizar la captación de los datos estadísticos, la digitalización y validación de la información recolectada, y su posterior consulta y análisis, a tales efectos está integrado por los siguientes módulos: Modulo de Gestión de la Configuración, Módulo de Entrada de Datos (MED), Módulo Diseñador de Formularios (MDF), Módulo Generador de Reportes(MGR).

A continuación se explican las funcionalidades de los mismos:

Módulo de Gestión de Configuración (MGC)

El Módulo Gestión de Configuración tiene como principal objetivo desarrollar el proceso de captación y procesamiento de la información estadística en relación con las Unidades de Observación, para lo cual dispone de registros que identifican a las distintas Unidades de Observación y de clasificadores que permiten agruparlas y caracterizarlas en un lenguaje adecuado. Los clasificadores además ocupan un lugar en el orden conceptual y metodológico pues permiten identificar el alcance de los objetos clasificados. Para realizar las operaciones asociadas al sistema se hace necesario una carga inicial que comprenda la información de las

provincias y los municipios, elementos que agrupan las Unidades de Observación para organizar el reporte de información estadística hacia la Oficina Nacional de Estadística (ONE).

Módulo diseñador de formularios (MDF)

El módulo diseñador de formularios es una herramienta del Paquete de Ayuda a la Toma de Decisiones y Soluciones Integrales (PATDSI) que le permite al usuario diseñar los formularios estadísticos, ofreciendo una serie de funcionalidades para definir todos los elementos que componen estos. La aplicación contempla el diseño de formularios de nomenclatura cerrada y de nomenclatura abierta, así como la edición de formularios previamente creados y guardados y/o exportados desde la misma aplicación. Además del diseño de encuestas y edición de encuestas previamente creadas y guardadas.

Módulo de entrada de datos (MED)

El módulo Entrada de Datos tiene como objetivo principal la digitación de información en los modelos existentes en la entidad. Garantiza la captura, validación y posterior almacenamiento en la base de datos. Consume el modelo digital generado por MDF desde la base de datos o importándolo desde un XML previamente. Para cumplir con su objetivo, presenta tres aplicaciones: *Actualizar Formularios*, *Captar Formularios* y *Validar Formularios*.

La aplicación *Actualizar Formularios* se encarga de toda la gestión de plantillas publicadas y formularios registrados en el sistema. Por su parte *Captar Formularios*, se enmarca en los temas de digitación de la información a partir de plantillas publicadas o de formularios en edición. La principal salida de esta aplicación es el formulario ya digitado, el cual es validado a través de la aplicación *Validar Formularios*.

Módulo generador de reportes (MGR)

Es un módulo para crear informes sobre diseño en una amplia variedad de formatos que no son rutinariamente producidos por un sistema de información como son en PDF, HTML entre otros. Extraen datos de los archivos o de las bases de datos y crean reportes de acuerdo con muchos formatos, proporcionan más control, pueden manejar datos de cálculos y lógica compleja antes de darles la salida.

Conclusiones Parciales del Capítulo

El Capítulo 1 contiene en sus inicios un estudio de los principales aspectos que tienen relación con el objeto de estudio planteado en este trabajo. Se definieron las tecnologías y herramientas a utilizar para el desarrollo del

software, exponiendo algunas de las características y ventajas de las mismas reconociendo que la mayoría se caracterizan por ser software libre y multiplataforma. Se tuvo en cuenta además, el conocimiento previo sobre estas tecnologías, con el objetivo de minimizar el tiempo de desarrollo del trabajo de diploma a realizar.

Capítulo 2: Elaboración del Sistema

2.1 Introducción

En el presente capítulo se hace referencia al ambiente en el que se desarrolla el negocio para entenderlo y lograr definir las mejoras potenciales que se pueden realizar. Se identifican los procesos fundamentales que están presentes en el mismo así como los involucrados que interactúan con el sistema actual. La captura de los requisitos del software será otro tema a tratar, se especificarán los requerimientos funcionales y no funcionales. Además, se detallará cada caso de uso mediante sus especificaciones. También se describen los artefactos que se generan en esta etapa como son el diagrama de caso de uso del negocio, diagrama de caso de uso del sistema, diagrama de clases del diseño para el tablero digital, modelo de datos prestando vital importancia al glosario de términos que contendrá los conceptos fundamentales para su comprensión en la construcción del software.

2.2 Modelo de Negocio

El negocio es el conjunto de servicios que una entidad, organización o empresa brinda a un conjunto de clientes o usuarios con el propósito de satisfacer las necesidades de estos. El primer paso del modelado del negocio consiste en capturar y definir los procesos, lo cual constituye la base fundamental para el posterior modelado. Cuando se hable de procesos de negocio se puede decir que son un grupo de tareas relacionadas lógicamente que se llevan a cabo en una determinada secuencia y forma, que emplean los recursos de la organización para dar resultados que apoyen sus objetivos de comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar el sistema, teniendo conocimientos de los problemas actuales de la misma, identificando las mejoras potenciales, asegurando que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización.

Los objetivos del Modelamiento del negocio son:

- Comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar un sistema.
- Comprender los problemas actuales de la organización e identificar las mejoras potenciales.
- Derivar los requerimientos del sistema que va a soportar la organización.

- Lograr una comunicación efectiva entre los usuarios y el equipo de proyecto con el objetivo de llegar a un entendimiento de lo que hay que hacer, es la clave del éxito en la producción de un software.

2.3 Breve descripción del negocio

En el centro de tecnologías de gestión de datos de la facultad 6 en la Universidad de las Ciencias Informáticas la gestión del Capital Humano se realiza de la siguiente manera, la actividad de la evaluación de desempeño comienza cuando el Jefe de Departamento solicita la autoevaluación de los trabajadores, una vez que tenga la información requerida esta pasa a un nivel superior o sea a los directivos del centro los cuales aprueban dichas evaluaciones, el Jefe de Proyecto exige la capacitación a aquellos trabajadores que la requieran para un mejor desempeño en la producción al igual pasa con el Jefe de Departamento, a los trabajadores adiestrados se les prepara un plan de capacitación para que tengan las habilidades requeridas y necesarias para el cumplimiento de su trabajo , el Asesor de Gestión de Capital Humano realiza la actividades necesarias para la selección del personal para equipos del centro o proyectos, estas consisten en realizar una serie de pruebas y entrevistas a las personas donde no se toman en cuenta las competencias de la misma , se selecciona por las aptitudes que tenga, no tiene que depender necesariamente del conocimiento.

2.4 Identificación de los procesos fundamentales del negocio

A continuación se identifican los procesos fundamentales que se llevan a cabo en la gestión del Capital Humano en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos con el objetivo de mostrar las principales actividades que son desarrolladas en el negocio, así como las personas que interactúan en él, donde se tienen como entradas y salidas documentos digitales con diferentes tipos de información asociados al mismo , también se pueden observar los indicadores que se emplean para los diferentes procesos definidos , donde éstos forman el elemento clave para el desarrollo de este trabajo de diploma.

Proceso 1. Evaluación del Desempeño: El objetivo de este proceso es evaluar el trabajo realizado por cada trabajador durante el período analizado, señalando sus deficiencias y sus logros. También se deben colocar los aspectos para mejorar.

Tiene como **entrada** documentos digitales con:

1. Resultados en la producción y capacitación vs Plan (Autoevaluación).
2. Criterios de evaluación.

Actividades:

- Los trabajadores emiten autoevaluación.
- Los tutores supervisores emiten la evaluación de los estudiantes.
- El Jefe de Proyecto aprueba la evaluación de los estudiantes.
- El Jefe de Departamento aprueba evaluación de sus trabajadores.
- El consejo de dirección de la Facultad aprueba la evaluación de los Jefes de Departamentos y el Director del Centro.

Como **salida** tiene un documento digital con la siguiente información:

1. Indicadores de trabajadores evaluados (deficiente, adecuado y superior).
2. Sugerencias para mejorar su desempeño en el próximo período, en la información individual del trabajador.

Las **personas que participan** son:

- Trabajadores
- Jefe de Proyecto o Grupo
- Jefe de Departamento
- Director de Centro

Indicadores:

1. Evaluación de desempeño trimestral.
2. Desempeño de especialistas.

INDICADOR: Evaluación de desempeño trimestral.

DESCRIPCIÓN: Se emplea para conocer el porcentaje de especialistas evaluados por su desempeño con relación al total de especialistas evaluados para el trimestre deseado.

FÓRMULAS:

$$\textit{Especialistasevaluadosdesuperior} = \frac{\textit{Especialistasevaluadosdesuperior}}{\textit{Totaldeevaluados}} * 100$$

$$\textit{Especialistasevaluadosdeadecuado} = \frac{\textit{Especialistasevaluadosdeadecuado}}{\textit{Totaldeevaluados}} * 100$$

$$\textit{Especialistasevaluadosdedeficiente} = \frac{\textit{Especialistasevaluadosdedeficiente}}{\textit{Totaldeevaluados}} * 100$$

ADECUACIONES:

Se debe personalizar para las fórmulas del desempeño, los distintos departamentos del Centro así como cada trimestre.

INDICADOR: Desempeño de especialistas

DESCRIPCIÓN: Se emplea para conocer el porcentaje de especialistas evaluados de superior o deficiente al menos durante dos trimestres en un año.

FÓRMULAS:

Especialistas Estrellas

$$= \frac{\textit{Especialistas evaluados en 2 trimestres o más de superior}}{\textit{Total de especialistas}} * 100$$

Especialistas Problemas

$$= \frac{\textit{Especialistas evaluados en 2 trimestres o más de deficiente}}{\textit{Total de especialistas}} * 100$$

ADECUACIONES:

Se realiza una vez al año, aunque se le puede dar seguimiento a partir del segundo período de evaluación.

Proceso 2. Selección del Personal para equipos de proyecto o para el centro: El objetivo de este proceso es renovar y seleccionar correctamente al personal que debe formar parte de los proyectos o departamentos del centro. Dentro del mismo, está la propuesta de algunas técnicas que contribuirán a la mejor selección de los candidatos, partiendo de la necesidad del empleo de métodos menos inspirados en la intuición y parcialidad del que selecciona. En este proceso se automatiza una parte fundamental de los datos a tener en cuenta para la selección final del candidato.

Tiene como **entrada** documentos digitales con:

1. Competencias para el rol.
2. Competencias del trabajador.
3. Calificaciones de estudios realizados.
4. Test psicométricos.
5. Resultados de entrevistas.

Actividades:

- Elaboración del perfil de competencias.
- Reclutamiento interno/externo.
- Realizar la preselección.
- Realizar pruebas y entrevistas.
- Realizar la selección final.
- Realizar seguimiento.

Como **salida** tiene un documento digital con la siguiente información:

1. Recomendación resultante del proceso de selección por cada candidato (ej.: aceptar, aceptar con observaciones, no aceptar) y los resultados obtenidos en sus evaluaciones.
2. Orientaciones sobre superación para el rol.
3. Indicadores relacionados.

Las **personas que participan** en dicho proceso son:

- Candidatos para el rol.
- Asesor de Gestión del Capital Humano.
- Jefe de Proyecto.
- Director de Centro.

Indicadores:

1. Uso de competencias para seleccionar.
2. Adecuación a la selección.

INDICADOR: Uso de procedimiento por competencias para seleccionar.

DESCRIPCIÓN: Se emplea para conocer la relación entre los candidatos seleccionados por el procedimiento basado en competencias, con respecto al total de candidatos seleccionados.

FÓRMULA:

$$\textit{Selección por Competencias} = \frac{\textit{Selección de Candidatos por Competencias}}{\textit{Total de candidatos seleccionados}}$$

ADECUACIONES:

Puede considerarse para análisis de los distintos períodos.

INDICADOR: Adecuación a la selección.

DESCRIPCIÓN: Se emplea para conocer la relación entre los candidatos seleccionados con la categoría de aceptados, con respecto al total de candidatos seleccionados.

FÓRMULA:

$$\text{Adecuación a la selección} = \frac{\text{Candidatos seleccionados con categoría de ACEPTADOS}}{\text{Total de candidatos seleccionados}}$$

ADECUACIONES:

Puede considerarse para análisis de los distintos períodos y comparar su evolución.

Proceso 3. Capacitación del Personal: El objetivo de este proceso es gestionar la capacitación del personal por área y permitir la proyección estratégica sobre la superación de profesores y estudiantes que laboran en cada proyecto.

Tiene como **entrada** documentos digitales con:

1. Necesidades de capacitación.
2. Cursos de Capacitación.

Actividades:

- Elaboración el Plan de Capacitación.
- Realizar el Diagnóstico de Necesidades de Aprendizaje.
- Controlar el Plan de Capacitación.

Como **salida** tiene un documento digital con la siguiente información:

1. Resultados de la capacitación: trabajador con las competencias adquiridas.
2. Indicadores relacionados.

Las **personas que participan** en dicho proceso son:

- Trabajadores.

- Jefe de Proyecto.
- Asesor de Gestión del Capital Humano.

Indicadores:

1. Trabajadores capacitados
2. Cumplimiento del plan de capacitación

INDICADOR: Trabajadores capacitados

DESCRIPCIÓN: Se emplea para conocer el porcentaje de trabajadores capacitados del total de trabajadores. Es una garantía de conocer el número de trabajadores que ha sido capacitado en el período, al menos una vez.

FÓRMULA:

$$\text{Trabajadores capacitados} = \frac{\text{Trabajadores capacitados}}{\text{Total de trabajadores}} * 100$$

ADECUACIONES:

Debe considerarse el departamento y el período de tiempo.

INDICADOR: Cumplimiento del plan de capacitación.

DESCRIPCIÓN: Se emplea para conocer el porcentaje de cumplimiento del plan de capacitación en un período analizado. Permite monitorear el plan de capacitación diseñado.

FÓRMULA:

$$\text{Cumplimiento Plan de Capacitación} = \frac{\text{Trabajadores capacitados en el período}}{\text{Trabajadores a capacitar según Plan}} * 100$$

ADECUACIONES:

Debe considerarse el departamento y el período de tiempo.

2.5 Unidades de Observación

La unidad de observación se considera como el lugar donde se captan los datos de las categorías o unidades de análisis, la unidad de análisis corresponde a la entidad mayor o representativa de lo que va a ser objeto específico de estudio en una medición y se refiere al qué o quién es objeto de interés en una investigación. Las unidades de análisis pueden corresponder a las siguientes categorías o entidades:

- Personas
- Grupos humanos
- Poblaciones completas

Unidades de observación definidas:

- Departamento de Bioinformática.
- Departamento de PostgreSQL.
- Departamento de Almacenes de Datos.
- Departamento de Soluciones Integrales.
- Departamento de Calidad.

Unidad de análisis:

- Trabajadores

2.6 Indicar quiénes son los actores y trabajadores del negocio

2.6.1 Actores del Negocio

Es uno de los principales artefactos que se generan dentro del modelo de negocio para su correcto desarrollo; son terceras personas que interactúan con el negocio, manteniéndose fuera de las fronteras del mismo, beneficiándose de sus resultados.

Tabla 1: Descripción de los Actores del Negocio

Nombre del Actor	Descripción
<p>Jefe de Departamento</p>	<p>Es la persona encargada de dirigir y controlar todo el proceso que se realiza en los distintos Departamentos del Centro de Tecnologías de Gestión de Datos, así como los recursos humanos en que laboran.</p>
<p>Jefe de Centro</p>	<p>Es la persona encargada de solicitar reportes con información asociada al Capital Humano que labora en el Centro para así lograr una adecuada toma de decisiones.</p>

2.6.2 Trabajadores del Negocio

Los trabajadores del negocio constituyen una abstracción de personas, grupos de ellas o sistemas externos que actúan en el negocio realizando una o varias actividades.

Tabla 2: Descripción de los Trabajadores del Negocio

Trabajadores del Negocio	Descripción
<p>Jefe de Proyecto</p>	<p>Es la persona encargada de asignar, revisar y controlar el trabajo de cada persona en el proyecto ya sea estudiante o trabajador, al final de cierta</p>

	etapa elabora un informe integral con los resultados obtenidos por los mismos y se lo entrega al Jefe de Departamento.
Asesor de Gestión de Capital Humano	Es la persona encargada de elaborar el Modelo Perfil de Competencias y la Planilla de Solicitud, además de realizar las Pruebas y Entrevistas para seleccionar al personal adecuado que ha de trabajar en el centro.

2.6.3 Diagrama de Caso de Uso del Negocio

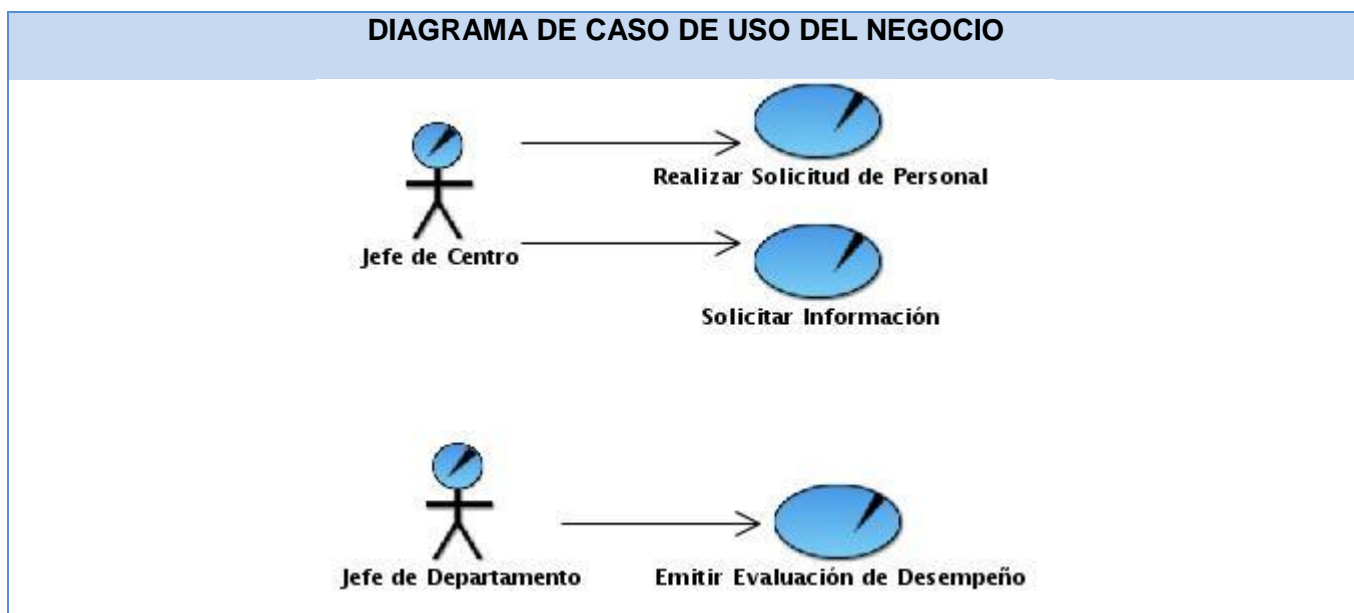


Fig.3 Diagrama de Caso de Uso del Negocio

2.6.4 Modelo de Objeto: Realizar Solicitud de Personal

MODELO DE OBJETO: REALIZAR SOLICITUD DE PERSONAL



Fig.4 Modelo de Objeto: Realizar Solicitud de Personal

2.6.5 Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio

Casos de Uso del Negocio:

- Realizar Solicitud de Personal.
- Solicitar Información.
- Emitir Evaluación de Desempeño.

Descripción del negocio: CU1 Realizar Solicitud de Personal.

El caso de uso se inicia cuando el Jefe del Centro realiza la solicitud de personal, primeramente el Asesor de Gestión de Capital Humano elabora el Modelo perfil de competencias, posteriormente emite una convocatoria donde les entrega una Planilla de Solicitud a los solicitantes, luego se pasa a la preselección de las personas, seguidamente se le realizan pruebas, entrevistas y test psicométricos donde finalmente se selecciona a la persona indicada para el puesto de trabajo , el caso de uso finaliza cuando el Asesor de Gestión de Capital Humano entrega esta información al Jefe de Centro.

Descripción del negocio: CU2 Solicitar Información.

El caso de uso se inicia cuando el Jefe del centro solicita información detallada acerca del Capital Humano existente en el centro, el subdirector busca toda la información necesaria y finaliza el caso de uso cuando el mismo le entrega la información al director.

Descripción del negocio: CU3 Emitir Evaluación de Desempeño.

El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Departamento emite la evaluación de los diferentes trabajadores pertenecientes al Centro, seguidamente se reúne el consejo de dirección y emite opiniones acerca de las evaluaciones pertinentes para que puedan ser aprobadas posteriormente, el caso de uso finaliza cuando el Jefe de Departamento emite las evaluaciones aprobadas por el consejo de dirección.

2.7 Especificación de los requerimientos del software

En la especificación de requisitos se define qué es lo que el sistema debe hacer, qué características debe cumplir y como debe visualizarse. Para ello se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen. Los requisitos pueden ser de dos tipos, funcionales y no funcionales.

2.7.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. Son el punto de partida para identificar qué debe hacer el sistema. Los requerimientos funcionales definen las funciones que el sistema será capaz de realizar. A continuación se muestran los requisitos identificados para la aplicación.

RF 1- Autenticar Usuario

RF 4- Captar Modelo de Evaluación de Desempeño

RF 2- Administrar Usuario

RF 5- Captar Modelo de Selección y Capacitación del Personal

RF 2.1- Crear Usuario

RF 6- Visualizar Reporte de Trabajadores Capacitados

RF 2.2- Modificar Usuario

RF 7- Visualizar Reporte de Desempeño de Especialistas

RF 2.3- Eliminar Usuario

RF 8- Visualizar Reporte de Evaluación de Desempeño Trimestral

RF 3- Administrar Rol

RF 9- Visualizar Reporte de Adecuación a la Selección

RF 3.1- Crear Rol

RF 10- Visualizar Reporte de Uso de Competencias

RF 3.2- Modificar Rol

RF 11- Visualizar Tablero Digital

RF 3.3- Eliminar Rol

En el Sistema de Información para la Gestión del Capital Humano que se va a diseñar los requisitos funcionales como son Autenticar Usuario, Administrar Rol, Administrar Usuario son funcionalidades que ya están implementadas por la herramienta reutilizable existente ACAXIA, por lo cuál se muestran como

requisitos de la aplicación pero no se implementan ya que los mismos están implementados por esta herramienta.

2.7.2 Requerimientos No Funcionales

Un producto software puede cumplir con todas las funcionalidades requeridas, pero si no es un software seguro y no cumple con las propiedades no funcionales, se puede asegurar que no es un software confiable y por tanto los clientes no quedan satisfechos con los resultados, para resolver estas incongruencias se establecen los requerimientos no funcionales, siendo propiedades o cualidades que el producto software debe tener, debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable, ejemplo de ello son las restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, facilidad de mantenimiento, entre otras.

Para el sistema propuesto se han definido los siguientes requisitos no funcionales:

Hardware:

- Se requiere de un procesador Intel Pentium 4 con velocidad de 1.7 GHZ, 256 MB de memoria RAM y 10 GB de espacio en disco duro.

Software:

- Sistema Operativo: Ubuntu 10.10.
- Gestor de Base de Datos: PostgreSQL 8.4.
- Navegador: Mozilla Firefox.
- Servidor Web Apache 2 con PHP5 (o superior).
- Sistema Integrado de Gestión Estadística (PATDSI - SIGE).
- Sistema Integrado de Gestión de Entidades (SAUXE).

Otras dependencias requeridas:

- Php5-pgsql (paquete de extensión PHP para PostgreSQL).
- Php5-xsl (paquete de extensión PHP para XSLT).
- Php-gd (paquete de extensión PHP para gráficos).

Seguridad:

Entre los requerimientos de seguridad se mide el de Autenticación y Autorización mediante la herramienta reutilizable existente ACAXIA. El usuario deberá autenticarse antes de entrar al sistema. Cada usuario deberá contener un rol en el sistema, que no debe de ser suplantado.

Portabilidad:

El sistema debe ser multiplataforma (Linux o Windows).

Usabilidad:

El sistema podrá ser utilizado por personas que tengan un conocimiento básico en el manejo de las computadoras, en este caso será utilizado por los directivos del centro.

Apariencia o Interfaz Externa:

La aplicación contará con una interfaz sencilla y amigable, sin muchas imágenes para no demorar las respuestas al usuario, además usará colores agradables como azules y blancos. Hará uso de un banner discreto.

Restricciones del diseño y la implementación:

Para el diseño de la aplicación se utiliza la metodología OPEN UP, usando el lenguaje de modelado UML. La arquitectura está basada en el patrón Modelo Vista Controlador, utilizando para el desarrollo Visual Paradigm 6.4 y como entorno de desarrollo integrado NetBeans 6.9. Los lenguajes a utilizar serán JavaScript y PHP 5.0. Utilizando como framework de desarrollo Symfony en su versión 1.4 y como Servidor Web Apache 2.

2.8 Modelo de Caso de Uso del Sistema

2.8.1 Definición de los actores del sistema a automatizar

Cada trabajador del negocio (incluso si fuera un sistema ya existente) que tiene actividades a automatizar es un candidato a actor del sistema. Si algún actor del negocio va a interactuar con el sistema, entonces también será un actor del sistema.

Los actores del sistema:

- No son parte de él.
- Pueden intercambiar información con él.
- Pueden ser un recipiente pasivo de información.
- Pueden representar el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado.

Tabla 3: Descripción de los Actores del Sistema

Actor	Descripción
Asesor de Gestión de Capital Humano	Es la persona encargada de digitar la información en los modelos. El debe cargar los modelos de Evaluación del Desempeño, Selección y Capacitación del Personal, llenarlos y luego guardarlos.
Administrador	Es el usuario con mayor nivel de acceso, el encargado de administrar o controlar los usuarios que accedan al sistema y los roles que desempeñan. Se encarga además de controlar lo referente a los modelos, la inserción, eliminación y actualización de los mismos. Además es la persona autorizada para crear modelos y diseñar reportes y todo lo relacionado con la configuración del sistema.
Usuario	Persona autorizada a utilizar las funcionalidades y servicios básicos que brinda el sistema, no posee privilegios para modificar partes esenciales del mismo.

2.8.2 Descripción resumida de los Casos de Uso del Sistema

Tabla 4 Descripción del CUS "Autenticar Usuario"

Caso de Uso : Autenticar Usuario	
Actor:	Administrador, Asesor de Gestión de Capital Humano, Directivo.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando un actor del sistema quiera acceder a la aplicación para realizar cualquier acción sobre alguno de los servicios que esta brinda. Dicho actor introduce un nombre de usuario y una contraseña que van a ser reconocidos por el sistema y acto seguido sería aceptado por el mismo. El caso de uso va a terminar cuando el actor logre acceder a la aplicación.
Precondiciones:	El Administrador, Directivo y Asesor de Gestión de Capital Humano deben estar autenticados en el sistema.
Referencias:	RF 1
Prioridad:	Crítico.

Tabla 5 Descripción del CUS "Administrar Usuario"

Caso de Uso : Administrar Usuario	
Actor:	Administrador
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador accede a la interfaz perteneciente a la gestión de los usuarios y el sistema le muestra las opciones que se brindan en la misma. El administrador puede marcar cualquiera de las opciones ya sea insertar un usuario, modificar sus datos o eliminarlo, también puede asignar roles a un usuario, activar o desactivar un usuario determinado en un determinado momento y cambiar su contraseña. Para realizar cualquiera de las acciones mencionadas anteriormente el usuario debe estar previamente insertado en el sistema, el caso de uso finaliza cuando el administrador logra realizar

	cualquiera de estas acciones.
Referencias:	RF 2.1, RF 2.2, RF 2.3, RF 3.1, RF 3.2, RF 3.3.

Las descripciones del resto de los casos de uso se encuentran anexadas al final del documento. (Ver Anexo 10 - Anexo 19).

2.8.3 Diagrama de Caso de Uso del Sistema

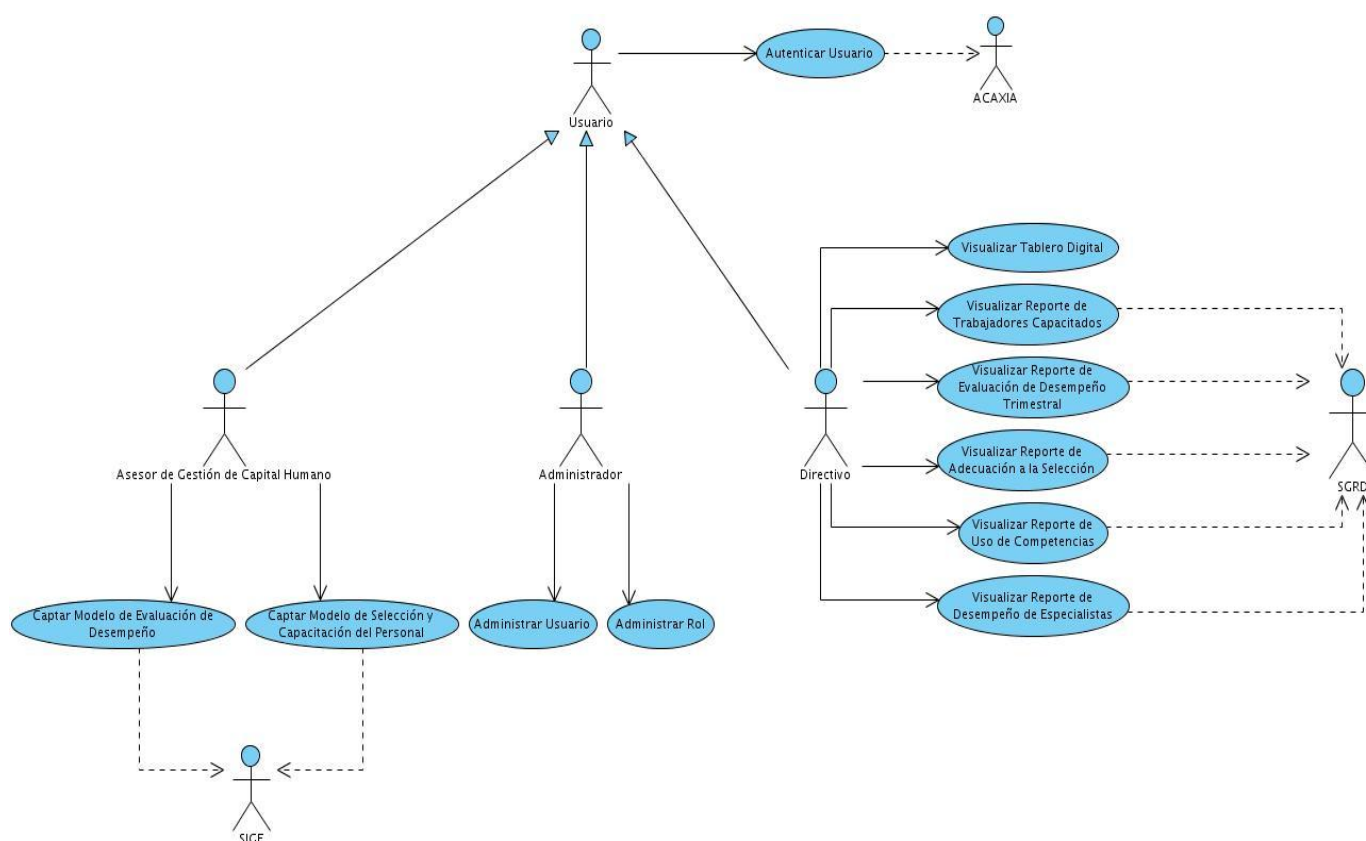


Fig.5 Diagrama de Caso de Uso del Sistema

2.9 Propuesta de Arquitectura

El Sistema de Información para la Gestión del Capital Humano concebido responde a los procesos fundamentales identificados en el marco de gestión de la información del Centro de Tecnologías de Gestión de Datos. Los componentes fundamentales que se utilizan son: Módulo de entrada de datos y el Sistema

Generador de Reportes Dinámicos, estos componentes comprenden la captura de la información mediante el formulario, la validación, el almacenamiento en la base de datos y posteriormente su consulta y procesamiento. Por tal razón se ha diseñado una arquitectura modular (Fig. 7), en la cuál los actores del sistema se transforman en roles para el sistema Acaxia, el mismo es un subsistema de Seguridad encargado de crear los usuarios y asignarlos a las estructuras ya existentes, a través de esta herramienta el usuario capta la información en los modelos mediante el módulo de entrada de datos que permite la digitación de información en los modelos y posteriormente su almacenamiento en la base de datos , el tablero digital se visualiza a través de la integración con Acaxia y se generan los reportes a partir del Sistema Generador de Reportes Dinámicos que da respuesta a los requisitos de consulta de la base de datos.

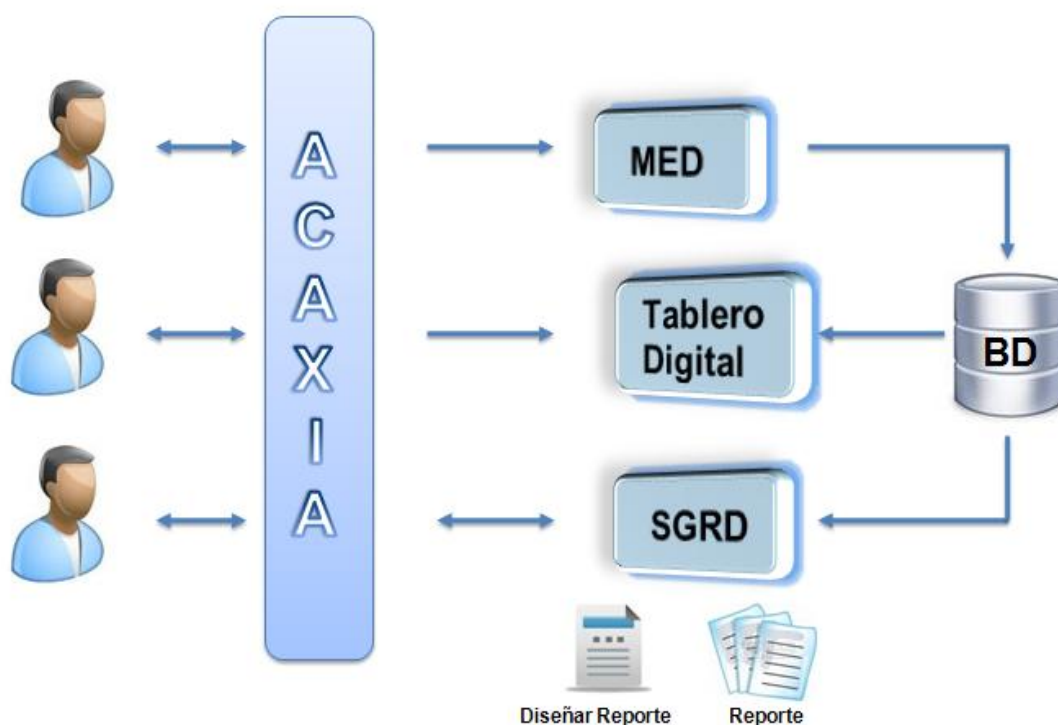


Fig. 6 Componentes de la Propuesta de Arquitectura

Tablero Digital

Para que un proceso pueda decirse que es eficaz al menos hay que medirlo. Desde hace unos 10 años existe una herramienta que facilita la medición de los objetivos y que se conoce con el nombre de tablero de

comando o tablero digital. Esta herramienta nace con el objetivo básico de saber permanentemente como se encuentra la empresa. (14)

El tablero digital es una herramienta, del campo de la administración de empresas, aplicable a cualquier organización y nivel de la misma, cuyo objetivo y utilidad básica es diagnosticar adecuadamente una situación. Se lo define como el conjunto de indicadores cuyo seguimiento y evaluación periódica permitirá contar con un mayor conocimiento de la situación de su empresa o sector apoyándose en nuevas tecnologías informáticas.

2.10 Diagrama de Clases del Diseño para el Tablero Digital

Los diagramas de clases son ampliamente utilizados en el modelado de sistemas orientados a objetos empleándose para representar las relaciones que se establecen entre las clases. Los diagramas de clases del diseño se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema, siendo la vista la representación a través de los diagramas de interacción.

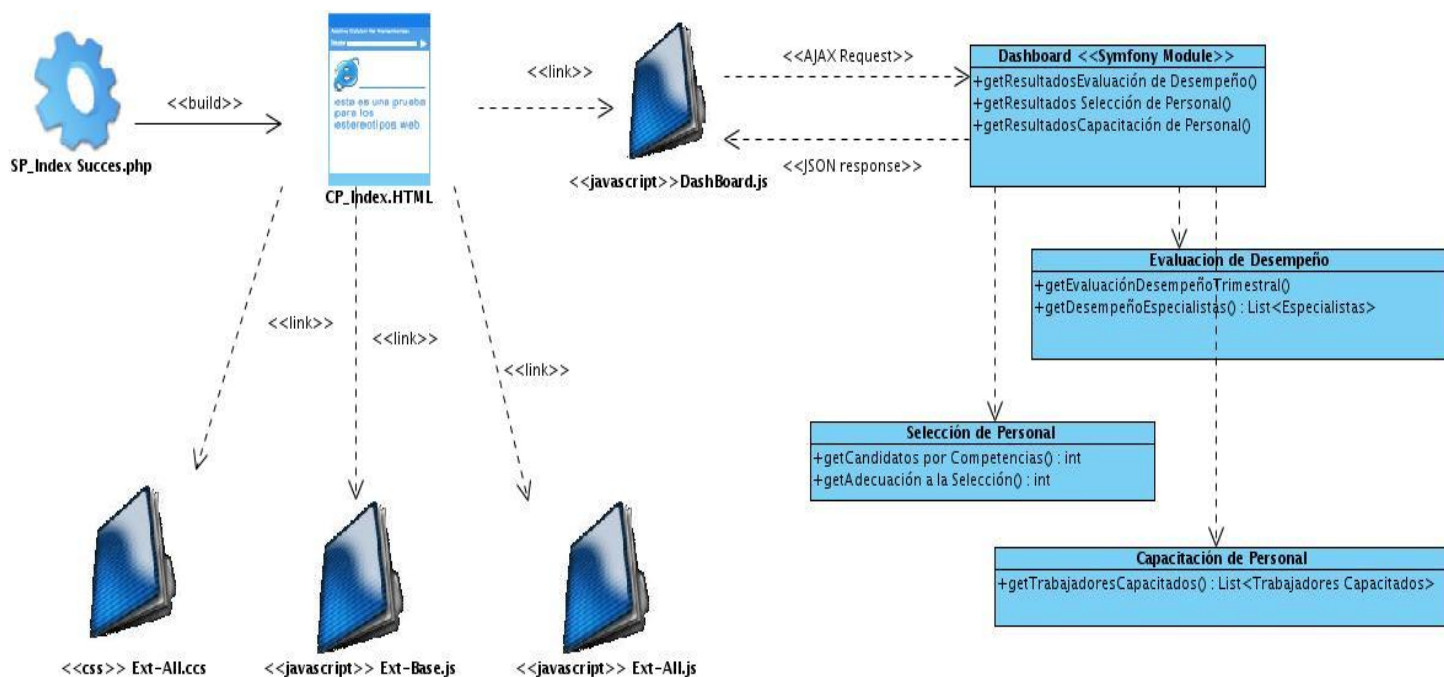


Fig.7 Diagrama de Clases del Diseño del Tablero Digital

2.11 Modelo de Datos

Para el desarrollo de la propuesta de software, es muy importante realizar un buen diseño de la base de datos que permitirá almacenar de forma segura y eficiente la información que es manipulada en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos. El modelo que se presenta a continuación muestra las relaciones que existen entre las entidades de la base de datos, con sus atributos y su tipo.

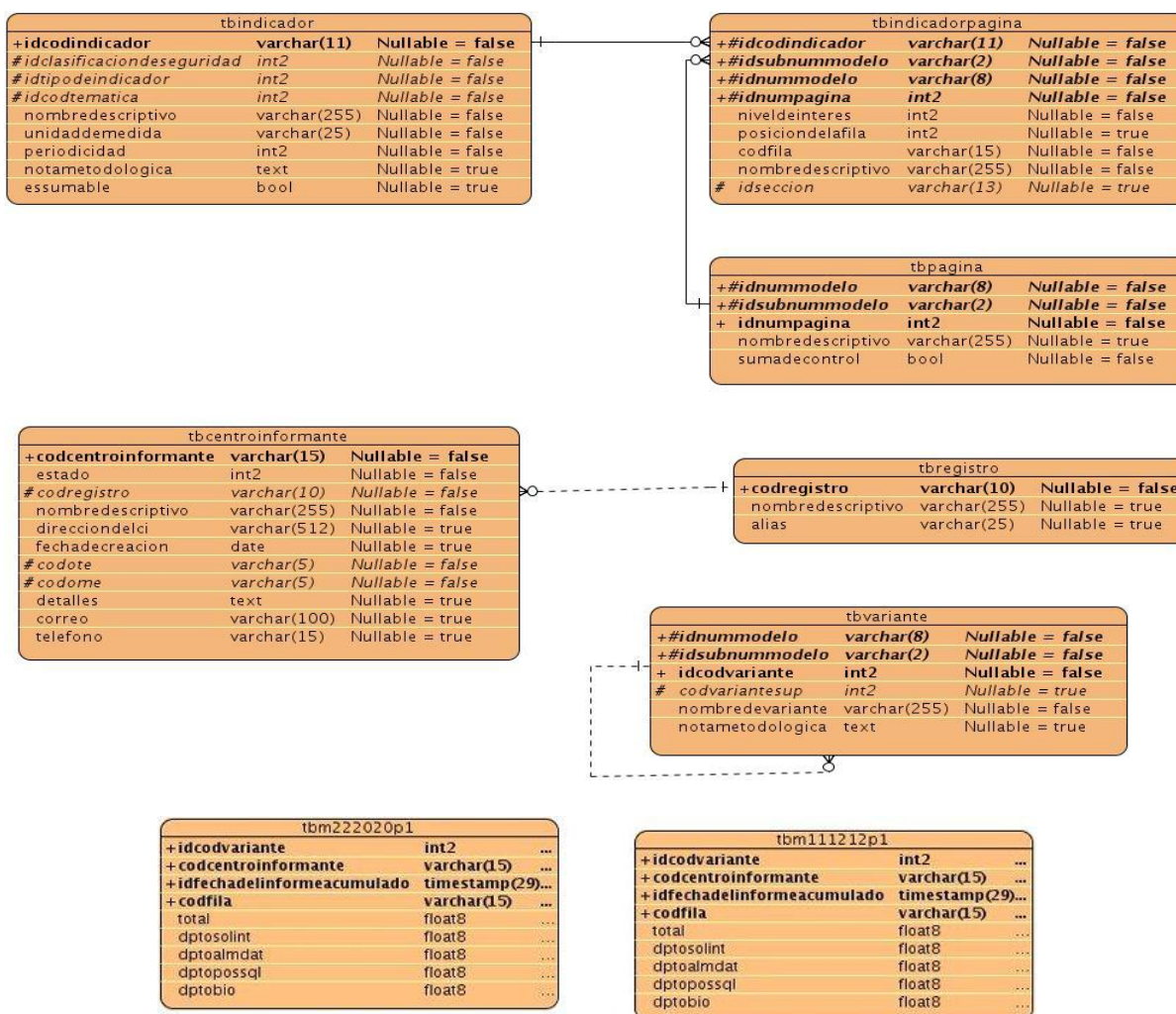


Fig.8 Modelo de Datos

Tabla 6 Breve descripción de los elementos que conforman el Modelo de Datos

Elemento	Identificador	Descripción
Tabla	indicador	Define el conjunto de indicadores.
Tabla	indicadorpagina	Define los indicadores (o filas) correspondientes a una página determinada, así como los atributos específicos de esta relación.
Tabla	centroinformante	Define un centro informante (unidad de observación).
Tablas	Tbm111212p1,Tbm222020p1	Define las entradas al modelo entregado por los centros informantes.
Tabla	tbpagina	Define las páginas asociadas al modelo.
Tabla	tregistro	Define los registros establecidos en los que se agrupan los centros informantes.

Conclusiones Parciales del Capítulo

A través de este capítulo a partir de la comprensión de los procesos de negocio se pudieron emplear algunas de las técnicas de requisitos las cuales permitieron determinar las funcionalidades principales del sistema a construir, de estas funcionalidades especificadas se obtuvieron once casos de uso, los cuales van a permitir la construcción de un sistema de información que permita realizar una correcta y eficaz gestión del Capital Humano en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos. Además se identificaron los indicadores claves de desempeño que son esenciales para el desarrollo de este trabajo, así como el diagrama de Clases del Diseño para el tablero digital, el Modelo de Datos, y la Propuesta de Arquitectura.

Capítulo 3: Construcción del Sistema.

3.1 Introducción

Con el resultado del diseño alcanzado durante el desarrollo del capítulo anterior se comienza el flujo de trabajo de implementación, donde se muestra las dependencias entre el código y la estructura del sistema en ejecución mediante los diagramas de componentes y despliegue respectivamente.

3.2 Implementación del Sistema

El flujo de trabajo de implementación se comienza con el resultado del diseño. Describe en términos de componentes como son implementados los elementos del modelo de diseño y como estos se organizan de acuerdo a los nodos específicos en el modelo de despliegue. Los diagramas de despliegue y componentes, conforman el modelo de implementación, al describir los componentes a construir y su organización y dependencia entre nodos físicos en los que funcionará la aplicación. El propósito principal de la implementación es desarrollar la arquitectura y el sistema concebido como un todo.

3.2.1 Diagrama de Componentes

Dentro del Modelo de Implementación se encuentran los diagramas de componentes. Un componente es la parte modular de un sistema, desplegable y reemplazable que encapsula implementación y un conjunto de interfaces y proporciona la realización de los mismos. Un diagrama de componentes representa la separación de un sistema de software en componentes físicos y muestra las dependencias entre estos. Cada subsistema corresponde a un paquete físico y cada componente a un módulo, fichero o librería existente en la memoria de almacenado. Seguidamente se expone el diagrama de componente del sistema.

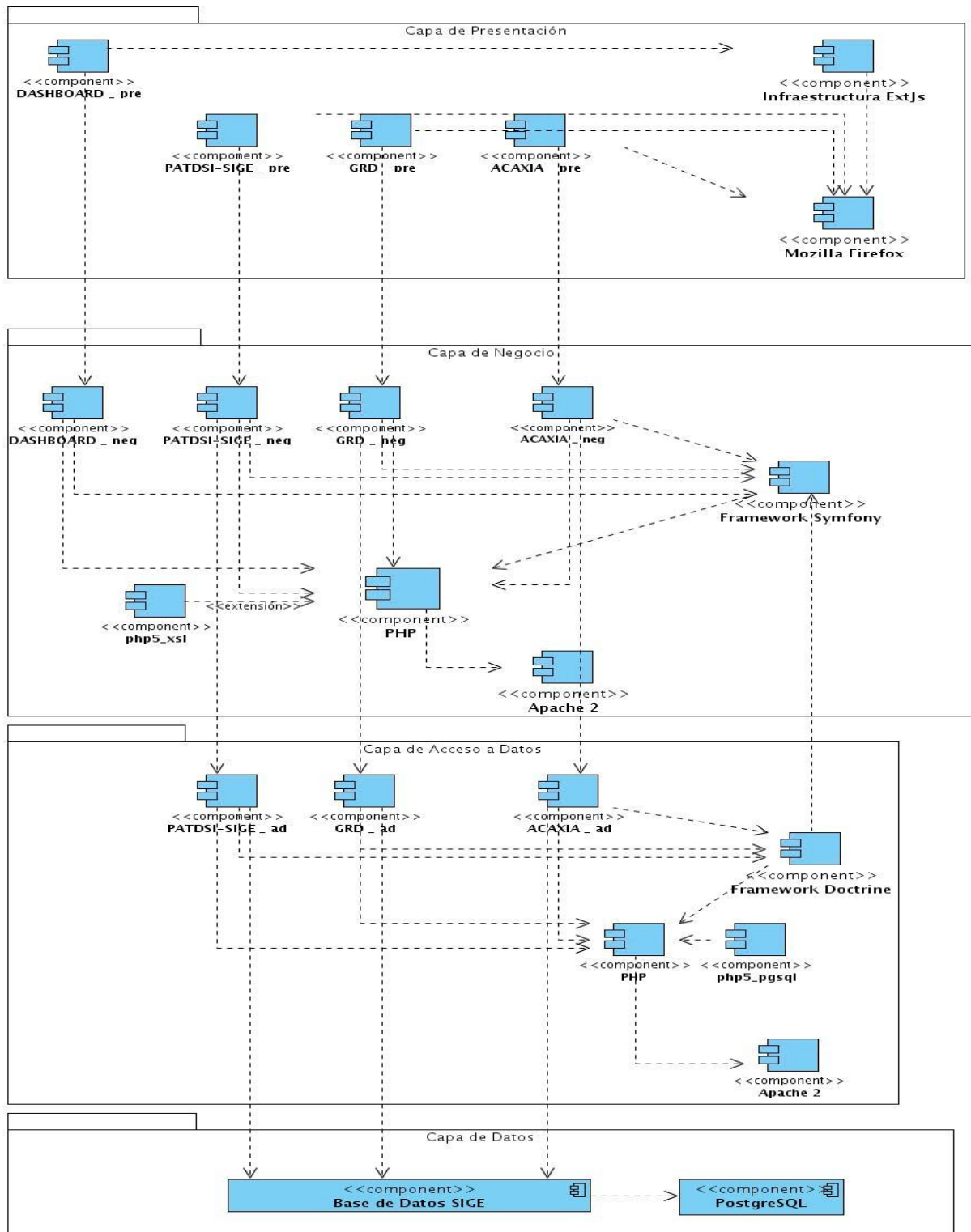


Fig.9 Diagrama de Componentes

A continuación se muestra una breve explicación de las capas que integran el diagrama de componentes.

Capa de Presentación

La capa de presentación está compuesta por la librería de Ext Js, el componente de presentación de SIGE, el de ACAXIA, el de SGRD, el DashBoard y el navegador Mozilla Firefox.

Capa de Negocio

La capa de negocio está compuesta por las librerías de Symfony, los componentes de negocio SIGE, ACAXIA, SGRD y Dashboard. Los componentes de software sobre los que estos se asientan son el intérprete de PHP integrado en el servidor Apache con la extensión php5_xsl para trabajo con XSL.

Capa de Acceso a Datos

La capa de acceso a datos está compuesta por los componentes comunes del framework de acceso a datos Doctrine. De manera idéntica a la capa de negocio se utiliza el intérprete de PHP integrado al servidor Apache con la extensión php5_pgsql para acceder al servidor de base de datos PostgreSQL.

Capa de Datos

La capa de datos es la base de datos de SIGE la misma se encuentra en un servidor con PostgreSQL.

3.2.2 Desarrollo del Tablero Digital

Para el desarrollo del sistema se empleó el Framework Symfony el cuál proporciona una estructura en forma de árbol de archivos para organizar de forma lógica todos los contenidos, para lograr una mayor organización de las clases a implementar y manteniendo la relación que puede existir entre las mismas, define una estructura de carpetas dentro de las cuales se agrupan las clases que pueden componer un determinado módulo o componente siguiendo la estructura del patrón MVC.

Dentro de un proyecto en Symfony, las operaciones se agrupan de forma lógica en aplicaciones. Normalmente, una aplicación se ejecuta de forma independiente respecto de otras aplicaciones del mismo proyecto. Lo habitual es que un proyecto contenga dos aplicaciones: una para la parte pública y otra para la parte de gestión, compartiendo ambas la misma base de datos.

Cada aplicación está formada por uno o más módulos. Un módulo normalmente representa a una página web o a un grupo de páginas. Los módulos almacenan las acciones, que representan cada una de las operaciones que se puede realizar en un módulo.

La raíz de la aplicación esta compuesta por los siguientes directorios:

Directorio	Descripción
apps/	Contiene un directorio por cada aplicación del proyecto (normalmente, frontend y backend para la parte pública y la parte de gestión respectivamente).
cache/	Contiene la versión cacheada de la configuración y (si está activada) la versión cacheada de las acciones y plantillas del proyecto.
config/	Almacena la configuración general del proyecto
data/	En este directorio se almacenan los archivos relacionados con los datos, como por ejemplo el esquema de una base de datos, el archivo que contiene las instrucciones SQL para crear las tablas.
doc/	Contiene la documentación del proyecto, formada por los propios documentos de la aplicación y por la documentación generada por PHPdoc.
lib/	Almacena las clases y librerías externas. Se suele guardar todo el código común a todas las aplicaciones del proyecto.
log/	Guarda todos los archivos de log generados por Symfony. También se puede utilizar para guardar los logs del servidor web, de la base de datos o de cualquier otro componente del proyecto.
plugins/	Almacena los plugins instalados en la aplicación.
test/	Contiene las pruebas unitarias y funcionales escritas en PHP y compatibles con el framework de pruebas de Symfony.
web/	La raíz del servidor web.

3.2.3 Estándares de diseño

Los estándares de diseño son ciertas pautas que se establecen para conseguir uniformidad en el desarrollo de páginas web, estos además de conseguir que la mayoría de los usuarios puedan ver lo que se publica permite también que las páginas se desplieguen de manera rápida, se muestren como sus autores las han construido y disminuyan el ancho de banda utilizado para lo cual se deberá tener en cuenta el peso de la pagina web al diseñarla. (15)

Debido a que la aplicación se iba a integrar al sistema de gestión integral de seguridad ACAXIA del paquete de soluciones CEDRUX, se utilizaron algunos de los estándares establecidos en el documento ERP-ARQ

Estándar para el diseño de interfaces v1.1 para lograr una mejor correspondencia con el diseño que presentaba.

En la Interfaz de usuario del tablero digital se aprecia el empleo de los estándares de diseño de interfaces que se muestran a continuación:

- La información estará libre de errores gramaticales, ortográficos.
- Los nombres de los botones de comandos no serán abreviaturas y tendrán un significado claro para los usuarios del sistema.
- Solo se presentará al usuario la información que realmente necesita.
- Siempre utilizará una máscara (loadMask) Indicando siempre que se encuentre cargando.
- La etiqueta mostrará un mensaje que dirá “Cargando...”.
- La iconografía utilizada en los botones representará la operación a realizar.

3.2.4 Interfaces del Sistema de Información para la gestión del Capital Humano

El sistema desarrollado consta de una interfaz principal. A la izquierda de la misma se encuentra un menú con los procesos existentes mostrando el nombre del mismo y los indicadores asociados a estos. En la parte inferior izquierda se va a mostrar una breve descripción del indicador seleccionado. En la parte derecha se van a mostrar 2 menús desplegables, llamados Departamentos en el cual se puede seleccionar un departamento, Gráficas mediante la cuál se muestra la gráfica deseada ya sea Lineal, de Columna, de Pastel o de Barra, en el caso de haber seleccionado el indicador evaluación de desempeño trimestral se va a mostrar a mostrar un menú desplegable adicional llamado Variantes en el cual se selecciona la variante deseada, también se muestra un botón Limpiar el cuál realiza la función de limpiar todo el sistema.

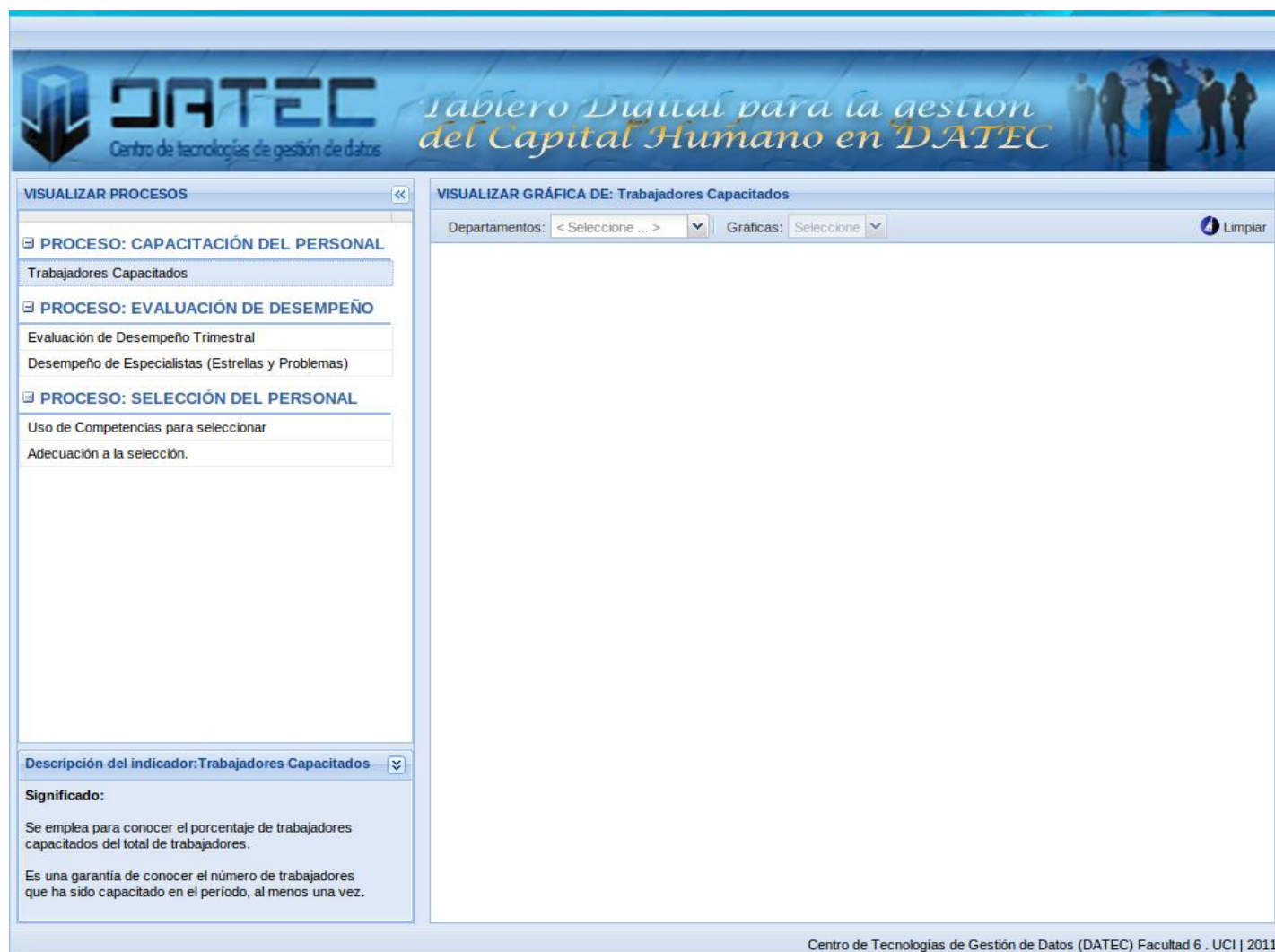


Fig.10 Ejemplo de la interfaz Principal del Tablero Digital

A continuación se muestra la interfaz del Tablero Digital para el proceso de Evaluación de Desempeño, en la cual se puede apreciar a la izquierda un menú donde muestra el proceso a visualizar, en la parte inferior izquierda se muestra una breve descripción del indicador seleccionado teniendo así un conocimiento previo de la información que se va a visualizar, a la derecha se muestran los menús de Departamentos, Variantes y Gráficas mediante el cual se va a visualizar la gráfica con la información requerida, finalmente se tiene un botón llamado limpiar el cual va a limpiar toda el área del sistema.



Fig.11 Ejemplo de la interfaz del Tablero Digital para el proceso de Evaluación de Desempeño

Captar Modelo

El sistema consta de una interfaz principal donde a la izquierda en la parte superior se muestra un menú desplegable con una serie de opciones entre ellas la de SIGE, Entrada de Datos, Captar Formularios, la cual muestra una interfaz con los diferentes formularios existentes del cual se desee captar los datos.

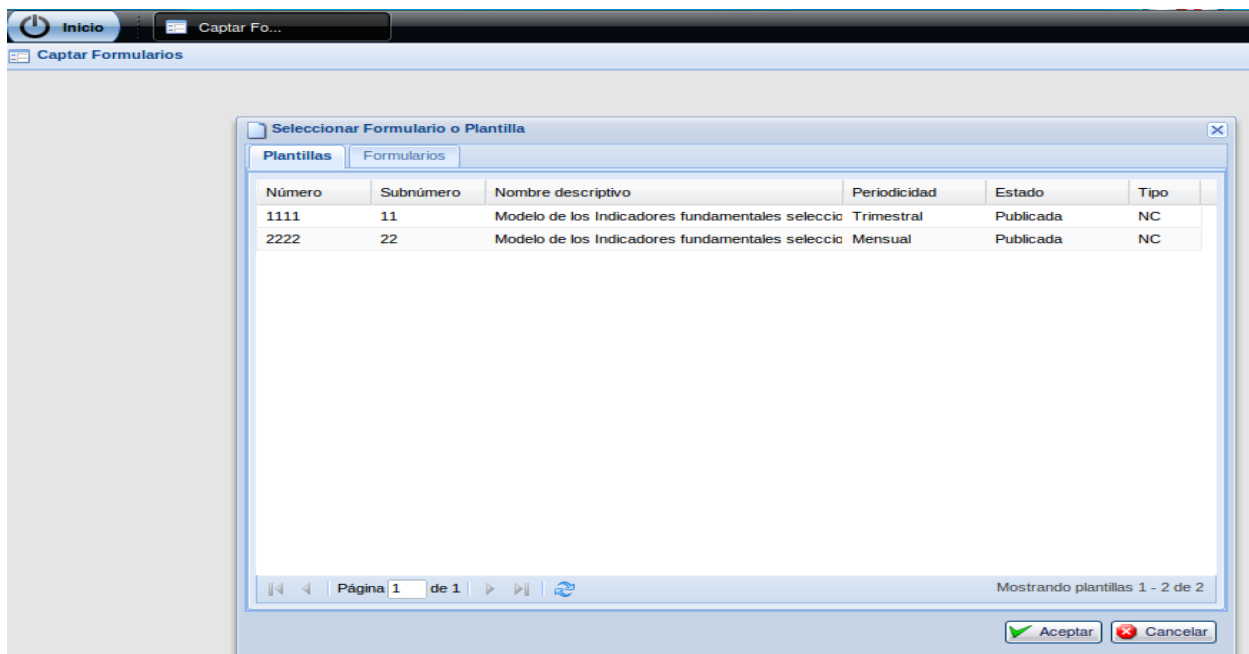


Fig.12 Ejemplo de la interfaz de Captar Modelo

Visualizar Reporte

El sistema consta de una interfaz principal donde a la izquierda en la parte superior se muestra un menú desplegable con una serie de opciones entre ellas la de Recuperaciones, Visor de Reporte, la cual muestra una interfaz con un listado de los diferentes reportes existentes.

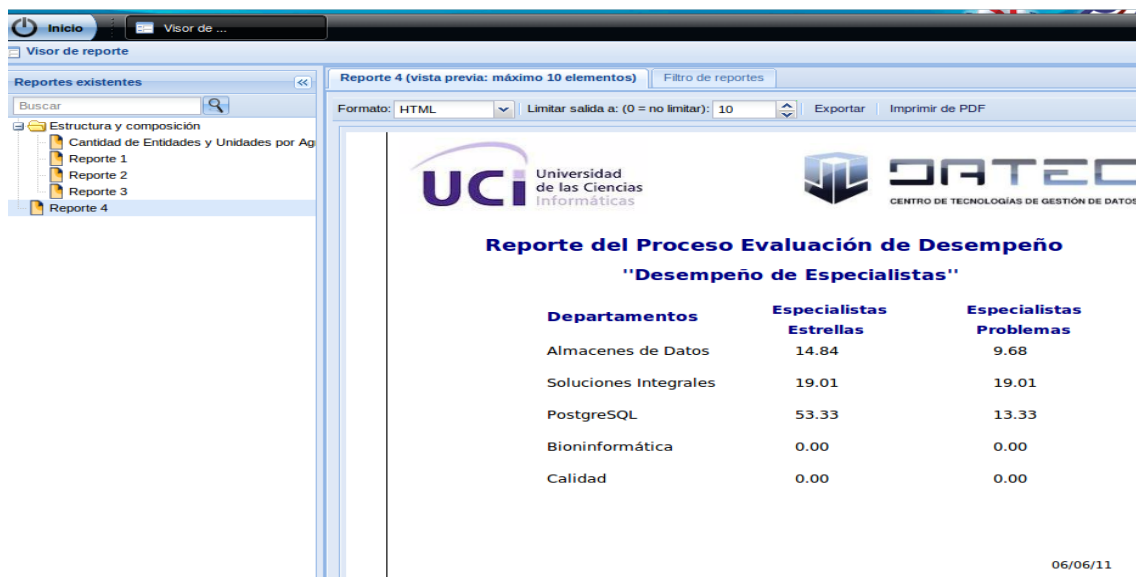


Fig.13 Ejemplo de la interfaz de Visualizar Reporte

3.2.5 Diagrama de Despliegue

Un diagrama de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación que muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema final. Se compone por nodos, dispositivos y conectores; donde los nodos son elementos de procesamiento con al menos un procesador, los dispositivos son nodos estereotipados sin capacidad de procesamiento en el nivel de abstracción que se modela y los conectores expresan el tipo de conector o protocolo utilizado entre el resto de los elementos del modelo. Mediante el diagrama de despliegue se captura la configuración de los elementos de procesamiento, sus conexiones y se visualiza la distribución de los componentes de software en los nodos físicos.

El diagrama de despliegue realizado representa cuatro nodos principales. El nodo PC Cliente que requiere de un navegador que soporte Java Script, el nodo Servidor Web, en el cual debe estar instalado el servidor web Apache 2, en el nodo Servidor BD debe estar instalado el Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL y por ultimo el nodo dispositivo Impresora el cual nos va a permitir imprimir determinada información que sea necesaria para algún directivo del centro o un usuario del sistema.

El nodo PC Cliente estará conectado al nodo dispositivo Impresora mediante el protocolo de comunicación Universal Serial Bus USB y a su vez estará conectado mediante el Protocolo de Transferencia de Hipertexto HTTP al nodo procesador que representa al Servidor Web. La conexión entre el Servidor Web y el Servidor de Base de Datos se realizará mediante el protocolo de comunicación TCP/IP.

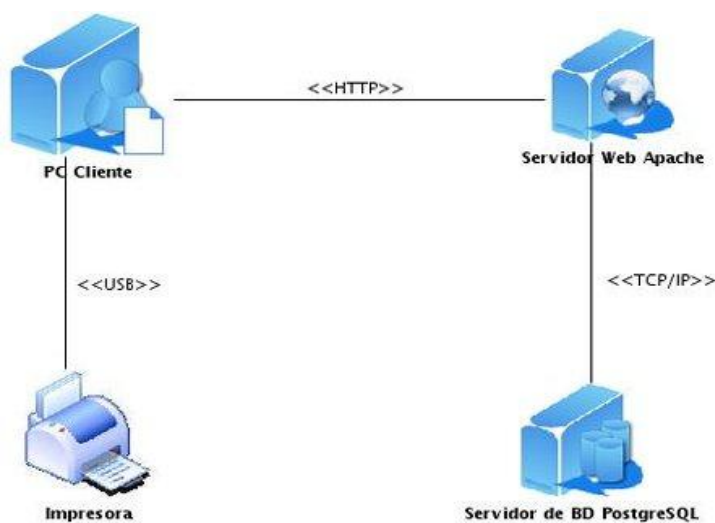


Fig.14 Diagrama de Despliegue

3.3 Seguridad en el Sistema de Información para la Gestión del Capital Humano

La seguridad informática puede definirse como un conjunto de métodos y herramientas destinados a proteger los bienes informáticos de una institución, y tiene como objetivo mantener la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información. A la hora de desarrollar una aplicación web, generalmente se enfoca el desarrollo, más en la funcionalidad que en la seguridad. Lo que trae como consecuencia que los atacantes se aprovechen de esto y atenten contra cualquiera de estos tres aspectos. A continuación algunos ejemplos de ataques

Ataques:

- **Inyección de SQL:** en algunas ocasiones existen compromisos por falta de la debida implementación del desarrollador, la causa de este tipo de problemas es la falta de verificación del código y colocación de validaciones de los datos en los puntos apropiados. La inyección de SQL consiste en colocar en los formularios de captura de información para los usuarios, instrucciones para la base de datos las que por falta de una adecuada validación pasan directo a la base de datos y se ejecutan como código legítimo, de esta forma, se puede obtener la lista de usuarios y todos los datos de las diferentes aplicaciones.
- **Suplantación de sesión:** este tipo de ataque es más complejo que el anterior, consiste en la captura inicial de información (usuario y contraseña) y luego la generación de un ataque de denegación del servicio (DoS) hacia el cliente el mismo es un ataque a un sistema de computadoras o red que causa que un servicio o recurso sea inaccesible a los usuarios legítimos. Normalmente provoca la pérdida de la conectividad de la red por el consumo del ancho de banda de la red de la víctima o sobrecarga de los recursos computacionales del sistema de la víctima. , seguidamente se toman los datos de configuración del usuario y se continúa con la sesión del usuario.

En la seguridad de aplicaciones desempeñan un papel fundamental los procesos de autenticación y autorización, ya que permiten un mejor control en el acceso a la información. Como se observa en los ejemplos anteriores los ataques tienen que ver de una forma u otra con el proceso de autenticación, de ahí su importancia para cualquier sistema de seguridad web.

La seguridad en nuestro sistema esta implementada a través de la herramienta ACAXIA, la misma es un subsistema de Seguridad que se encarga de crear los usuarios y asignarlos a las estructuras ya existentes, estableciendo roles y dominios de acceso al sistema; así como un subsistema de

Configuración donde se puede definir el flujo de la información (*workflow*), o sea, el camino a seguir por la información planificada a través del sistema.

El subsistema Configuración posibilita además configurar en qué momento los usuarios pueden ver una determinada información.

Lo anterior corrobora una de las principales potencialidades del sistema: compartimentación de la información planificada; en otras palabras, establece una seguridad estricta respecto a quién ve la información y en qué momento, en dependencia del tipo de información, así como el origen de esta.

En resumen, el módulo Configuración permite definir quién puede ver y modificar la información y el tipo de información que puede ser vista y modificada.

Conclusiones Parciales del Capítulo

En este capítulo se describieron los elementos necesarios para la implementación, a través del diagrama de despliegue y el diagrama de componentes, quedando así conformado el modelo de implementación de la herramienta. Se trataron aspectos relacionados con la seguridad del sistema, además se mostraron algunas de las interfaces de la aplicación.

Capítulo 4: Pruebas.

4.1 Introducción

Las pruebas de software se definen como una actividad en la cual un sistema o uno de sus componentes se ejecutan en circunstancias previamente especificadas, los resultados se observan y registran, y se realiza una evaluación de algún aspecto. La prueba del software es un elemento crítico para la garantía de la calidad del software y representa una revisión final de las especificaciones del diseño y de la codificación, es un proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir errores. El objetivo de la etapa de pruebas es garantizar la calidad del producto desarrollado. Es una actividad en la cual un sistema o componente es ejecutado bajo ciertas condiciones o requerimientos específicos, en el que los resultados obtenidos son observados y registrados, para la realización posterior de alguna evaluación de dicho componente o sistema. Las pruebas permiten validar y verificar el software, entendiendo como validación del software el proceso que determina si el software satisface los requisitos, y verificación como el proceso que determina si los productos de una fase satisfacen las condiciones de dicha fase.

4.2 Pruebas de Integración

Entre los tipos de pruebas que se realizan en un sistema se encuentran las llamadas pruebas de integración que tienen como objetivo combinar y probar múltiples componentes juntos. Algunas técnicas de diseño de las pruebas de integración son las de:

- **Diseño descendente:** se comienza probando los módulos más generales.
- **Diseño ascendente:** se comienza probando los módulos de base.

Una vez realizadas las pruebas a través de la integración de ACAXIA, SIGE y el Tablero Digital se obtuvieron resultados satisfactorios para los mismos.

4.3 Pruebas de Caja Negra

La prueba de caja negra se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software. O sea, los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce un resultado correcto, así como que la integridad de la información externa se mantiene.

Herramientas para las pruebas

El proceso de realización de pruebas a un software, está precedido por el diseño de los casos de prueba, que se definen según las funcionalidades descritas en los casos de uso. Se parte de las descripciones de los casos de uso del sistema, como apoyo para las revisiones.

Existen casos de pruebas para los diferentes métodos: Caja Negra y Caja Blanca. En el proceso de pruebas en cuestión se hace uso de los casos de prueba de Caja Negra. El siguiente es un ejemplo donde se detalla el caso de uso **Visualizar Tablero Digital**.

Tabla 7 Caso de Prueba del caso de uso Visualizar Tablero Digital

Nombre del requisito	Descripción general	Escenarios de pruebas	Flujo del escenario
1: Visualizar Tablero Digital	Visualiza a través de gráficas los datos de los reportes asociados con el Capital Humano, con los atributos: <ul style="list-style-type: none"> • Indicador • Departamentos • Variantes • Gráficas 	EP 1.1: Visualizar Tablero Digital seleccionando datos válidos.	<ul style="list-style-type: none"> – Se despliega el menú del proceso a visualizar. – Dentro del proceso seleccionado se selecciona el indicador a visualizar. – Se selecciona el departamento sobre el cual se desea visualizar la información del indicador. – Se seleccionan todos los datos correctamente. – Se selecciona la gráfica a visualizar.
		EP 1.2: Visualizar Tablero Digital dejando campos requeridos en	<ul style="list-style-type: none"> – Se despliega el menú del proceso a visualizar. – Dentro del proceso seleccionado se selecciona el indicador a visualizar. – Se selecciona el departamento

		blanco.	<p>sobre el cual se desea visualizar la información del indicador.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Se seleccionan todos los datos correctamente. – Se selecciona la gráfica a visualizar.
		<p>EP 1.3: Visualizar Tablero Digital introduciendo datos inválidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Se despliega el menú del proceso a visualizar. – Dentro del proceso seleccionado se selecciona el indicador a visualizar. – Se selecciona el departamento sobre el cual se desea visualizar la información del indicador. – Se seleccionan todos los datos correctamente. – Se selecciona la gráfica a visualizar.

A partir de esta descripción se detallan las variables que se encuentran en las interfaces asociadas al caso de uso Visualizar Tablero Digital.

No	Nombre de campo	Clasificación	Puede ser nulo	Descripción
1	Indicador	Campo de tipo Menú desplegable.	NO.	Combinación de letras.
2	Departamentos	Campo de tipo Lista desplegable.	NO.	Combinación de letras.

3	Variantes	Campo de tipo Lista desplegable.	NO.	Combinación de letras.
4	Gráficas	Campo de tipo Lista desplegable.	NO.	Combinación de letras.

Juegos de datos a probar

Id del escenario	Escenario	Variable 1 Indicador	Variable 2 Departamentos	Variable 3 Variantes	Variable 4 Gráficas	Respuesta del sistema	Resultado de la prueba
EP 1.1	Visualizar Tablero Digital seleccionando datos validos.	V(Trabajadores Capacitados)	V(Almacenes de Datos)	NA.	V(Barra)	El sistema muestra una gráfica en forma de barra representando la información del indicador que ha sido seleccionado.	Satisfactorio.
	Visualizar Tablero Digital seleccionando datos válidos.	V(Evaluación de Desempeño Trimestral)	V(Almacenes de Datos)	Abril-Mayo-Junio.	V(Columna)	El sistema muestra una gráfica de columna representando la información del indicador, al seleccionar otro	Insatisfactorio.

						departamento, el sistema no limpia la variable de Variante.	
EP 1.2	Visualizar Tablero Digital dejando campos requeridos en blanco.	V(Trabajadores Capacitados)	I(Vacío)	NA.	V(Barra)	El sistema no permite seleccionar un gráfico del listado de gráficos a visualizar.	Satisfactorio.
EP 1.3	Visualizar Tablero Digital introduciendo datos inválidos.	V(Trabajadores Capacitados)	I(123@\$*%)	NA.	V(Pastel)	El sistema no permite que se introduzcan los datos inválidos en el campo Departamentos.	Satisfactorio.
EP 1.4	Cancelar	V(Trabajadores Capacitados)	V(Almacenes de Datos)	NA.	V(Columna)	Se limpia los campos: Departamentos, Gráficas y el área donde se muestra la gráfica.	Satisfactorio.

Registro de defectos y dificultades detectados

Los resultados de las pruebas que no fueron satisfactorios pasaron a ser no conformidades y se emitieron en el registro de defectos y dificultades detectados. A continuación se muestra un ejemplo de una no conformidad detectada durante la prueba a la aplicación.

Elemento	No.	No conformidad	Significativa	No Significativa.	Recomendación
Aplicación.	1	En la sección Visualizar Tablero Digital seleccionando datos válidos al seleccionar un departamento por segunda vez, no se limpia la variante.	X		Se debe limpiar el menú desplegable de Variantes.

Conclusiones Parciales del Capítulo

En el presente capítulo se analizaron diferentes aspectos relacionados con las pruebas. Se realizó una breve descripción de la prueba de integración y prueba de caja negra. Se hizo uso del método de prueba de Caja Negra, diseñándose el caso de prueba para el caso de uso de Visualizar Tablero Digital del cual se obtuvo los resultados esperados.

CONCLUSIONES GENERALES

Con la realización de este trabajo de diploma se obtuvo una propuesta que da cumplimiento al objetivo general planteado, al lograr desarrollar un sistema de información que permita contribuir a la gestión del Capital Humano en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos. Para llegar a estos resultados:

- Se determinó que el sistema de información más adecuado, según las condiciones actuales de DATEC será un sistema de información gerencial por la necesidad de información para la toma de decisiones.
- Se realizó la modelación del negocio identificando 15 requisitos funcionales.
- Se seleccionaron las herramientas y tecnologías a utilizar para el desarrollo de la aplicación reconociendo que la mayoría se caracterizan por ser software libre y multiplataforma.
- Se realizaron las pruebas de integración y pruebas de caja negra.
- Se diseñó y aplicó un caso de prueba con el objetivo de validar la solución propuesta.

RECOMENDACIONES

Luego de dar cumplimiento a los objetivos planteados en este trabajo y teniendo en cuenta las experiencias adquiridas durante el desarrollo del mismo, se recomienda:

- Dar continuidad al sistema de acuerdo a las necesidades de nuevos clientes y profundizar en los procesos de gestión de información del capital humano.
- Seguir realizando investigaciones sobre este tipo de aplicaciones para realizar mejoras en futuras versiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Tamayo, Alonso Alzate.** *Sistemas de Información*. s.l. : Centro de publicaciones de la Universidad de Colombia, 2001.
2. [En línea] [Citado el: 6 de 12 de 2010.]
http://www.fagro.edu.uy/ambiental/ecologia/Bibliografia/Unidad1-Ambiente_agriculturayagronomia/1.2Graf2004ElabordajedelarealidadatravesdelEnfoquedeSistemas.pdf.
3. *Informática para economistas*. (s.f.). Recuperado el 24 de 02 de 2011, de <http://www.abecedario.com.es/editorial/novedades/fichas/capinfo.PDF>
4. [En línea] [Citado el: 6 de 12 de 2010.]
http://economicasunp.edu.ar/02EGrado/materias/trelew/adm_general/CarpetaTeorica.pdf. U.N.P.S.J.B..
5. **Ralph, M. S., & W Reynolds, G.** (2000). *Principios de Sistemas de Información*. En M. S. Ralph, & G. W Reynolds, *Principios de Sistemas de Información*. México
6. **Laudon.** *Administración de los Sistemas de Información*. 1996.
7. [En línea] [Citado el: 7 de 12 de 2010.] <http://www.scribd.com/doc/15951384/Otros-tipos-de-sistemas-de-informacion>.
8. **Cancelo Lopez, Pablo y Alonso Giraldez, Jose Miguel.** *La tercera revolucion . Comunicación, tecnología y su nomenclatura en Ingles*. La Coruña : Netbiblo, S. L, 2007. ISBN- 978-84-9745-214-4.
9. **Morales Cartaya, Alfredo.** 2009. *Capital Humano: hacia un sistema de gestión en la empresa cubana*. . La Habana : Editora Política, 2009. 978-959-01-0855-6.
- 10 **Oficina Nacional de Normalización.** . 2007. *cubaindustria*. La Habana : Norma Cubana .2007. 3000:2007.
11. **Pérez, A. R.** (2002). *Que son los indicadores*. *Revista de Información y Análisis* .
12. **Reynoso, C. B.** (2004). *Introducción a la Arquitectura de Software*. Recuperado el 28 de 02 de 2011, de http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/intro.asp, 2004.
13. **Steve Burbeck.** *Application programming in Smalltalk-80: How to use Model-View-Controller (MVC)*. [En línea] 1992. [Citado el: 24 de 1 de 2011.] <http://st-www.cs.uiuc.edu/users/smarch/st-docs/mvc.html>.
14. *Boletín Informativo Gerencial - Indicadores de Gestión Parte I*. **Roca, Leonel** 2006.
15. **Slideshare.** 2006. Slideshare. [En línea] 2006. [Citado el: 1 de 6 de 2011.] <http://www.slideshare.net/dwebslide/estandares-de-diseo-web>.

BIBLIOGRAFIA

1. **Fabien Potencier, Francois Zaninotto.** Symfony la guía definitiva. 2008. ISBN-13.
2. **Febe, A.** Utilización del Patrón Modelo Vista Controlador. 2006.
3. **Reynoso, C B.** Introducción a la Arquitectura de Software. Universidad de Buenos Aires: s.n., 2004.
4. **Orallo.** El Lenguaje Unificado de Modelado (UML). [Online] [Cited: 1 26, 2010.]
<http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>.
5. New Releases and Feature Enhancements of Visual Paradigm Products. Disponible en:
http://www.visual-paradigm.com/product/news.jsp#VPUML50_5199.
6. PHP: News Archive - 2007. 2009. [Disponible en: <http://www.php.net/archive/2007.php10954>.
7. **Ernesto, Quiñones A.** Introducción a PostgreSQL. [En línea] 2008.
<http://www.postgresql.org>.
8. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y TOMA DE DECISIONES I. [En línea]
<http://www.isecuniv.edu.mx/documentos/CLASE%203%20SI.pdf>.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

AJAX: Es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas.

Componente: Un componente es una clase de uso específico, que puede ser configurada o utilizada de forma visual desde el entorno de desarrollo.

Casos de uso: Especificación de las secuencias de acciones, incluyendo secuencias variantes y secuencias de errores, que pueden ser efectuadas por un sistema, subsistema o clase por interacción con autores externos.

Diagrama: Representación gráfica en la que se muestran las relaciones entre las diferentes partes de un conjunto o sistema.

DOM: (Document Object Model o Modelo de objetos en documentos). Es una interface independiente de la plataforma y del lenguaje que permite que los programas y scripts tengan acceso dinámicamente y actualicen el contenido, la estructura y estilo de los documentos.

Framework: Es una estructura de soporte definida, mediante la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

HTTP: Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP por sus siglas en inglés). Es un protocolo de comunicaciones usado en cada transacción de la web, es decir, este define la comunicación entre un servidor y otra máquina.

HTML: Acrónimo inglés de Hyper Text Markup Language (lenguaje de marcación de hipertexto), es un lenguaje de marcas diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web. Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Explorer o Netscape, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos.

Hardware: Componentes físicos que constituyen las Computadoras y demás dispositivos periféricos.

Herramientas: Es un objeto elaborado a fin de facilitar la realización de una tarea mecánica que requiere de una aplicación correcta de energía.

Modelo: Descripción de las características estáticas, dinámicas o ambas de un tema, presentada en varias vistas.

Metodología: Se refiere a los métodos de investigación que se siguen para alcanzar una gama de objetivos.

Módulo: Es un software que agrupa un conjunto de subprogramas y estructuras de datos.

Multiplataforma: es un término usado para referirse a los programas, sistemas operativos, lenguajes de programación, u otra clase de software, que puedan funcionar en diversas plataformas.

Navegador: Software que permite al usuario recuperar y visualizar documentos de hipertexto desde servidores web a través de Internet.

Plataforma: En informática, una plataforma es precisamente el principio en el cual se constituye un hardware, sobre el cual un software puede ejecutarse/desarrollarse. No debe confundirse esto con arquitecturas

Software: Es un término genérico que designa al conjunto de programas de distinto tipo (sistema operativo y aplicaciones diversas) que hacen posible operar con el ordenador.

Software libre: Es la denominación del software que respeta la libertad de los usuarios sobre su producto adquirido y, por tanto, una vez obtenido puede ser usado, copiado, estudiado, cambiado y redistribuido libremente.

Stakeholder: Cualquier persona o entidad que es afectada por las actividades de una organización.

SSL: Es un protocolo de seguridad.