

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE
REGISTRO Y ACTUALIZACIÓN DE DATOS DE LOS EGRESADOS
DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
REGIONAL GIRARDOT AÑO 2012**

**DIANA PAOLA ORTIZ SALAZAR
OSCAR JAVIER SANTOS TAFUR**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA
GIRARDOT
2012**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE
REGISTRO Y ACTUALIZACIÓN DE DATOS DE LOS EGRESADOS
DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
REGIONAL GIRARDOT AÑO 2012**

**DIANA PAOLA ORTIZ SALAZAR
OSCAR JAVIER SANTOS TAFUR**

Trabajo de Grado para optar al título de Tecnólogos en Informática

**Director
Efrain Masmela
Ingeniero de Sistemas**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA
GIRARDOT
2012**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

*“Agradezco a Dios por la esperanza que me mueve y el amor que me da
felicidad...”*

A mis padres, Jorge y Dora por su amor, comprensión y paciencia.

A mí cuñado Leonel por su apoyo.

A mis hermanos Yulieth y Freddy, por sus ánimos.

A mis amigos, por sus sueños.”

Diana Paola Ortiz Salazar

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios, por amarnos tanto y regalarnos estos cuatro años que hoy reflejan el primer fruto, de muchos que vendrán, y que son producto de nuestra constancia y perseverancia.

A mis padres y hermanos, que nos han regalado el derecho de crecer, y que en este proceso han estado conmigo, aunque para la mayoría distantes, deben saber, que son el motor de mi motivación...

A mis amigos, que en todo tiempo me han apoyado y ayudado. A todos quienes no puedo nombrar porque sería una gran lista, sólo les digo que: "En todo tiempo los amo, los amigos, porque son como hermanos en tiempo de angustias", y en mi desarrollo ha sido una realidad.

A nuestros profesores, que hoy pueden ver un reflejo de lo que han formado y que sin duda han calado hondo en nuestras vidas, permitiéndonos escoger esta profesión, por el amor que hemos visto reflejados en su desarrollo profesional.

A nuestro profesor guía, que ha sido una gran ayuda y que sobre todo, nos ha sabido entender, aconsejar y guiar, en este proceso.

Diana Paola Ortiz Salazar

AGRADECIMIENTOS

A Dios por guiarme paso a paso en la vida, permitiéndome formarme académicamente y sacar adelante esta carrera.

A mis padres, por el apoyo incondicional que me dieron a lo largo de la carrera.

A todas las directivas de la Universidad, y profesores por sus enseñanzas, colaboración y guía en el transcurso de toda la carrera.

A Diana Paola Ortiz por el trabajo en equipo, su ayuda y apoyo en muchos de los procesos que aquí tuvieron lugar.

Y a todas las personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en este camino de enseñanzas y aportes académicos, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

Oscar Javier Santos Tafur

CONTENIDO

	Pág.
1. TITULO	9
2. LINEA DE INVESTIGACION	10
2.1. DESARROLLO DEL SOFTWARE	11
2.2. SISTEMAS DE INFORMACION	11
2.3. REDES DE COMPUTADORES	11
2.4. PLATAFORMAS	12
3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	13
3.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
4. OBJETIVOS	14
4.1. OBJETIVO GENERAL	14
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
5. JUSTIFICACIÓN	15
6. ALCANCES Y LIMITACIONES	16
7. MARCO REFERENCIAL	17
7.1. MARCO LEGAL	17
7.2. MARCO CONCEPTUAL	19
7.3. MARCO TEÓRICO	21
7.3.1. Ingeniería del Software	21
7.3.2. Análisis y Diseño	22
7.3.3. Programación	22
7.3.4. Diseño Web	24
7.3.5. Sistemas de Información	25
7.3.6. Base de Datos	29
7.4. MARCO INSTITUCIONAL	31
7.5. MARCO GEOGRÁFICO	32
7.6. MARCO HISTÓRICO	34

9. METODOLOGIA DEL DESARROLLO	38
9.1. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL	38
9.1.1. Población y Muestra	38
9.2. ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS	39
10. DIAGRAMA CONTEXTO SISTEMA ACTUAL	41
10.1. NIVEL 0 SISTEMA ACTUAL	42
10.2. DISEÑO DE LA SOLUCION PROPUESTA	43
10.2.1. Descripción de procesos del Sistema Propuesto	43
10.3. DIAGRAMA CONTEXTO DEL SISTEMA PROPUESTO	45
10.4. DIAGRAMA DE LOS NIVELES DE LOS PROCESOS	46
104.1. Nivel 0 del Sistema Propuesto	46
10.4.2. Nivel 1 del Sistema Propuesto	47
10.4.3. Nivel 2 del Sistema Propuesto	48
11. MODELO ENTIDAD RELACION	49
12. DICCIONARIO DE DATOS	50
13. RECURSOS DEL PROYECTO	59
13.1. Talento Humano	59
13.2. Recursos físicos	59
14. PRESUPUESTO	60
15. CRONOGRAMA	61
CONCLUSIONES	
BIBLIOGRAFIA	

1. TITULO

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE
REGISTRO Y ACTUALIZACION DE DATOS DE LOS EGRESADOS
DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
REGIONAL GIRARDOT AÑO 2012**

2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

La Universidad Minuto de Dios realiza una investigación de tipo formativa y aplicada, en la que se vincula la teoría y la praxis, ya que su objetivo no es solamente la producción del conocimiento generalizable, sino la auto-formación de quienes participan en cada situación educativa, la transformación de sus conocimientos, actitudes y comportamientos; así como la de las comunidades en donde son partícipes.

La investigación en la Universidad Minuto de Dios se consolida a través de las líneas de investigación institucionales, las cuales están soportadas en los proyectos de investigación que surgen en cada programa académico y que señalan la ruta hacia donde se debe enfocar la investigación formativa. De esta manera se teje la “Red del sistema de investigaciones”.

Por lo tanto el sistema de investigaciones se constituye en una estructura sistemática funcional que recoge los componentes que fundamentan los abordajes filosóficos, epistemológicos, conceptuales, metodológicos, organizacionales y gerenciales, constituyéndose así, en la plataforma y norte de quehacer de la investigación en la institución, y de esta forma se explicita en el entramado formado por las sublíneas de investigación de cada programa con las líneas de investigación institucionales.

De acuerdo a esto los proyectos de investigación en los programas académicos son inscritos en una de las siguientes líneas de investigación:

1. Innovación educativa y transformación social.
2. Lenguaje, comunicación y pensamiento.
3. Innovaciones tecnológicas y cambio social.
4. Gestión, participación y desarrollo comunitario.

Por consiguiente en busca de la calidad en la investigación al interior del programa, los proyectos realizados deben tener en cuenta que ella:

- Este acorde con la filosofía de la institución y los lineamientos del programa.

- Contribuya al fortalecimiento y enriquecimiento de las sublíneas de investigación del programa, como son: Desarrollo de Software, Sistemas de Información, Redes de Computadores y Plataformas.
- Aplique estrategias fundamentales de relación con el conocimiento y el entorno.
- Que sea acogida y avalada por los estudiantes, docentes y por todas las organizaciones con quienes sé interactúa.

Soportado en todo este proceso, el programa de Tecnología en Informática propone cuatro sublíneas de investigación, las cuales define basado en los perfiles profesionales de los egresados y en la identificación de núcleos problémicos que se abordan desde los diferentes cursos para generar nuevos conocimientos y así encontrar explicaciones de orden transdisciplinario.

Por ello, desde el Programa de Tecnología en Informática se proponen estas cuatro sublíneas de investigación y que ellas, en forma transversal, se relacionen con las diferentes temáticas de cada materia con la participación de profesores, estudiantes y administrativos, con la dirección de docentes especialistas en las áreas y en conexión con las redes y nodos que funcionan en el país dentro del ámbito universitario, por tanto su objetivo es impulsar procesos de fomento y construcción de una cultura investigativa.

Estas sublíneas de investigación son: Desarrollo de software, Sistemas de información, Redes de computadores y Plataformas.

2.1. DESARROLLO DE SOFTWARE

Esta sublínea de investigación es propuesta debido a que la tecnología en informática tiene un papel central cada vez mayor en el comercio, industria, gobierno, medicina, educación, entretenimiento, y sociedad, y los desarrolladores de software contribuyen, mediante la participación directa o enseñanza, al análisis, especificación, diseño, desarrollo, certificación, mantenimiento y pruebas de sistemas de software.

2.2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Esta sublínea de investigación se presenta debido a que las empresas modernas basan sus procedimientos en el conocimiento que poseen los miembros de la organización y en los sistemas de información globalizados y dinámicos que se utilizan para crear nuevos modelos que permitan a las organizaciones proyectarse

en beneficio de la sociedad y competir en el mercado debido a que el objetivo de todo sistema de información es ayudar a las organizaciones a trabajar en forma eficaz y eficiente.

2.3. REDES DE COMPUTADORES

Esta sublínea de investigación se establece porque una organización con todos sus sistemas de información en red se convierte en un entretejido en todas las direcciones y estratos, apareciendo el concepto de “organización virtual”, sin localización física donde se alcanzan el mundo a través de la red.

2.4. PLATAFORMAS

Esta sublínea de investigación se constituye a raíz del crecimiento del software a nivel mundial, lo cual ha incentivado a la creación de proyectos que proveen soluciones informáticas de gran utilidad para las organizaciones.

En base a lo descrito anteriormente la Línea de Investigación que se desarrollará para la elaboración del presente proyecto de grado es Innovación Tecnológica y Cambio Social debido a que el enfoque de la Universidad Minuto de Dios es basada en lo social y debido a esta razón se establece que a través de la innovación tecnológica y su implementación se puede lograr un fuerte cambio social dentro de una comunidad para así lograr mejorar su calidad de vida con responsabilidad social ya sea independientemente o a través de entidades públicas o privadas.

Por tal motivo se ha decidido enfocar el presente proyecto hacia la línea de investigación de Innovación Tecnología y Cambio social, utilizando para su desarrollo la sublínea de investigación de Plataformas la cual será el eje central del proyecto , la sublínea de Investigación Sistema de Información y la sublínea de investigación de Desarrollo de Software.

3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo diseñar y desarrollar un sistema de información para la Gestión de los procesos de registro y actualización de datos de los egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot?

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el análisis realizado a la Oficina de Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot se encontró una falencia de tipo técnica relacionada con la falta de un sistema de información para el registro y almacenamiento de los datos relacionados con los procesos de registro y actualización de datos de los egresados.

Con base a lo anterior observamos una serie de anomalías que interfieren en el desarrollo de las distintas labores realizadas por dicha oficina como son: El manejo de la documentación en forma manual, pérdida de tiempo, demora en la actualización de datos, no se puede verificar la información con exactitud.

Teniendo en cuenta detalladamente los requerimientos y problemas actuales de esta oficina, se va a realizar un diseño que brinde integridad, confiabilidad y seguridad en el manejo de los datos, optimizando sus procesos y generando un servicio de calidad y un producto final que cumpla con todas las necesidades que permitirá a los usuarios del sistema desempeñar actividades en forma práctica y eficiente.

En conclusión a lo anterior este es un motivo relevante para el desarrollo de dicho software ya que por normatividad se necesita que la oficina de Egresados tenga su información constantemente actualizada.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar y desarrollar un sistema de información para el control y administración de los procesos de registro y actualización de datos de los egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Reconocer como es el proceso de recolección, manejo, registro y actualización de los datos de los Egresados por parte de la oficina de egresados de la corporación Universitaria Minuto de Dios.
- ✓ Analizar cómo es la gestión de la documentación e información de los egresados mediante el sistema actual utilizado por la oficina de egresados de la corporación Universitaria Minuto de Dios.
- ✓ Crear un sistema de información para la gestión de registro y actualización de datos de los egresados el cual permita la trazabilidad de la información con el sistema actual manejado por la oficina de egresados de la corporación Universitaria Minuto de Dios.
- ✓ Administrar la transaccionalidad de los datos en el sistema.
- ✓ Definir módulos de seguridad informática que brinden integridad y control de los datos.

5. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto tiene como finalidad beneficiar a la Oficina de Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot, porque dará solución a los problemas presentados en el manejo de la información tales como: la administración de la documentación en forma manual, no poder verificar la información con exactitud, pérdida de tiempo, información inexacta y demora en la actualización de datos.

Por tal motivo se hace necesario tener un sistema de información que permita manejar todos los datos de manera confiable, consistente y ágil sin ninguna dificultad, obteniendo los reportes esperados justo a tiempo, además de reducir tiempo y costo para el caso de recolección de la información, lo cual se ve truncado ya que la información de los egresados en primera instancia se maneja manualmente, lo cual dificulta la elaboración y el rendimiento de informes.

Todo esto es con el propósito de reducir costos y tiempo de respuesta, utilizando una plataforma de interfaz grafica fácil de entender, manejar y segura.

Por esta razón el impacto a *nivel tecnológico* del presente proyecto en las empresas es que al contar con un buen sistema de información que permita almacenar, controlar y recuperar la información, podrán tomar mejores decisiones, además de que proporcionará sencillez y accesibilidad a la información, seguridad y productividad mejorada para la entidad.

Al mismo tiempo este proyecto a *nivel personal* permitirá fortalecer y desarrollar los conocimientos adquiridos por el tecnólogo en informática durante su formación en la Universidad Minuto de Dios en las áreas de administración y gestión de base de datos e ingeniería de software como preparación para el ejercicio laboral y forjar al tecnólogo en informática con conocimientos y herramientas para liderar procesos de innovación tecnológica y cambio social que permitan ayudar desde un *ámbito social* a la comunidad a tener una mejor calidad de vida mediante la eficacia de la prestación de cualquier servicio mediante la implementación de la tecnología.

6. ALCANCES Y LIMITACIONES

Con el presente proyecto se elaborará un Sistema de Información el cual permitirá optimizar, administrar y controlar de manera eficiente los datos relacionados al registro y actualización de datos de los egresados de la Universidad Minuto de Dios Regional Girardot, brindado de esta manera reducción económica en papelería, ahorro de tiempo, agilización en la actualización de la información.

De tal manera que se establecerán las bases para el diseño y desarrollo de un Sistema de Información en la oficina de Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot el cual permitirá:

- Digitalización de los documentos.
- El almacenamiento de la información con respecto a los datos suministrado por los egresados.
- Recuperación y actualización de datos.

Por otra parte las limitaciones para el presente Sistema de Información serán:

- Las bases de datos no se entregaran completamente diligenciadas.
- La etapa de mantenimiento después de la entrega del software no se implementará.
- El software propuesto no será de tipo comercial, sino una herramienta objeto de trabajo solamente para la oficina de Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot.

7. MARCO REFERENCIAL

7.1. MARCO LEGAL

Teniendo en cuenta la evolución tecnológica en software libre y la importancia actualmente de los Sistemas de Información en las empresas, se ha decidido enfocar el presente proyecto a la elaboración de un sistema de Información para la administración y control de datos en los procesos de registro y actualización de datos de los egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot.

Para el diseño y desarrollo del presente Sistema de Información se empleará herramientas basadas en software libre como es el lenguaje de programación PHP que es un producto de código abierto, enlazado junto con el gestor de bases MySQL PhpMyAdmin.

PHP por ser un producto de código abierto goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y se reparen rápidamente.

Debido a su amplia distribución PHP esta perfectamente soportado por una gran comunidad de desarrolladores y el código se pone al día continuamente con mejoras y extensiones de lenguaje para ampliar sus capacidades.

Por consiguiente teniendo en cuenta la normatividad para Software libre, el software educativo propuesto estará basado en lenguaje de programación PHP, y utilizará un gestor de base de datos que es PhpMyAdmin el cual cuenta con las siguientes licencias de software libre establecidas desde la versión 2.1 las cuales se describen a continuación:

*GNU Licencia Pública General Menor
Versión 2.1, Febrero de 1999
Copyright (C) 1991, 1999 Free Software Foundation, Inc
59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 EE.UU.
Se permite la copia y distribución de copias literales
de este documento, pero no se permite su modificación.
[Esta es la primera versión de la GPL Menor. También cuenta
como la sucesora de la biblioteca GNU Public License, versión 2, por lo tanto,
el número de versión 2,1.]*

1. Licencia Pública General GNU (General Public License o GPL)

La GPL es una licencia (un contrato legal), un conjunto específico de términos de distribución para proteger con copyleft a un programa.

La licencia GNU GPL posibilita la modificación y redistribución del software, pero únicamente bajo esa misma licencia.

En la práctica esto hace que las licencias de software libre se dividan en dos grandes grupos, aquellas que pueden ser mezcladas con código licenciado bajo GNU GPL y las que no lo permiten al incluir mayores u otros requisitos que no contemplan ni admiten la GNU GPL y que por lo tanto no pueden ser enlazadas ni mezcladas con código gobernado por la licencia GNU GPL.

2. Licencia Pública General para Bibliotecas GNU (Library General Public License o GNU LGPL y Lesser General Public License o Library General Public License MPL)

Son licencias menos restrictivas y permiten el enlace dinámico de aplicaciones libres a aplicaciones no libres.

De igual manera para el desarrollo del presente Sistema de Información se tendrán en cuenta las reformas hechas a la Constitución Política de la República de Colombia de 1991 por medio de las cuales se han creado Leyes Informáticas con el fin de contrarrestar todos los problemas informáticos que se ha venido presentando, dichas leyes son:

- **LEY 11723:** Ley compuesta por 89 artículos, sancionada en 1933, conocida como “Ley de Propiedad Intelectual” o también como “Ley de Propiedad Científica, Literaria y Artística”.
- **PROYECTO DE LEY DE DELITOS INFORMÁTICOS EN COLOMBIA:** Por medio del cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado “la protección de la información” - y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones.
- **LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS DE 1988.**
- **DECRETO N° 1360, DE 23 DE JUNIO DE 1989,** por el cual se reglamenta el Registro de los programas de computador.

- **DECRETO N° 162, DE 22 DE ENERO DE 1996**, sobre Sociedades de Gestión de Derechos de Autor y Conexos.

Por otra parte de acuerdo a la normatividad establecida en el mundo y en Colombia el Software se tendrá en cuenta sus cuatro libertades que son:

1. La libertad de ejecutar el programa para cualquier propósito (sin discriminar contra personas o grupos y sin imponer restricciones a las actividades para las que el programa puede ser utilizado).
2. La libertad de estudiar la manera en que el programa opera (incluyendo la realización de cualquier tipo de pruebas técnicas y la publicación de sus resultados) sin ninguna restricción y adaptarlo a sus necesidades particulares.
3. La libertad para redistribuir copias del programa (incluido su código fuente) a quien desee, bajo las mismas libertades que le fueron otorgadas.
4. La libertad de mejorar el programa y distribuir sus mejoras al público bajo las mismas condiciones que le fueron otorgadas con el programa original.

7.2. MARCO CONCEPTUAL

En el presente proyecto se tratará el siguiente conjunto de conceptos los se describen a continuación:

BASE DE DATOS: Es una colección de datos interrelacionados y almacenados en la memoria de un ordenador que permite acceso directo a un conjunto de programas que manipulan esos datos.

CAMPOS DE UNA BASE DE DATOS: Son los distintos tipos de datos que componen la tabla.

CONSULTAS: Define las preguntas que se formulan en una base de datos, con el fin de extraer y presentar la información de diferentes formas.

DISEÑO DE SOFTWARE: Es un conjunto de conceptos, una metodología y un lenguaje propio que se requieren para el desarrollo de software.

EGRESADO: Son los alumnos que han aprobado su programa de formación superior en la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot.

FORMULARIO: Objeto utilizado con el fin de interactuar información de la aplicación con el usuario

HARDWARE: Conjunto de componentes físicos que integran un sistema informático.

HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS: Son aquellas que permiten realizar aplicativos, programas, rutinas, utilitarios y sistemas para que la parte física del computador funcione y pueda producir resultados.

INFORMACIÓN: Conjunto organizado de datos, que constituyen un mensaje sobre un determinado ente o fenómeno.

LENGUAJE DE ALTO NIVEL: Se caracterizan por expresar los algoritmos de una manera adecuada a la capacidad cognitiva humana, en lugar de a la capacidad ejecutora de las máquinas.

LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN: Cualquier lenguaje artificial que puede utilizarse para definir una secuencia de instrucciones para su procesamiento por un ordenador o computadora.

PHP (Hypertext Pre-processor): Lenguaje de programación interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores, contenido dinámico para sitios web con los cuales se puede programar las páginas html y los códigos de fuente.

PROCESO: Puede ser simplemente una operación o conjunto combinado de operaciones con datos, o bien una secuencia de acontecimientos definida, única y delimitada que obedece a una intención operacional en condiciones predeterminadas.

PROGRAMA: Conjunto de instrucciones que ejecuta un ordenador o computadora.

REGISTROS DE UNA BASE DE DATOS: Constituyen la información que va contenida en los campos de la tabla.

SISTEMA: Cualquier conjunto de dispositivos que colaboran en la realización de una tarea. Sistema se refiere también a cualquier colección o combinación de programas, procedimientos, datos y equipamiento utilizado en el procesamiento de información.

SISTEMA DE INFORMACIÓN: Un sistema de información se define como procesos que se realizan sobre un conjunto de datos con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

SISTEMA OPERATIVO: Es un software de sistema, es decir, un conjunto de programas de computadora que controlan los recursos de una computadora.

SOFTWARE: Es el conjunto de instrucciones que un ordenador emplea para manipular datos y poder comunicarse con los diferentes dispositivos del PC para realizar un proceso.

SOFTWARE LIBRE (free software): Se refiere a la libertad de los usuarios para disponer del código fuente de un programa para ejecutar, copiar, redistribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software sin ningún tipo de restricciones.

TABLA: Conjunto de registros (fichas) que tienen una cierta homogeneidad.

7.3. MARCO TEÓRICO

Hoy día es cada vez más frecuente la consideración de la Ingeniería del Software como una nueva área de la ingeniería, y el Ingeniero de Software comienza a ser una profesión implantada en el mundo laboral internacional, con derechos, deberes y responsabilidades que cumplir junto a una y reconocida consideración social en el mundo empresarial.

7.3.1. INGENIERÍA DE SOFTWARE

La **Ingeniería del Software**¹ es una disciplina o área de la informática o ciencia de la computación, que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo.

Las principales áreas de estudio o de investigación de la ingeniería del software son: Métodos y Metodologías de Desarrollo de Software, Procesos de Desarrollo de Software, Gestión de Proyectos de Software, Medición y Estimación de Software, Ingeniería de Requisitos / Requerimientos, Ingeniería de Software Empírica, Gestión de Riesgos, Usabilidad de Software, Evaluación de Software, Métricas de Software, Calidad de Software, Métodos Formales, Ingeniería Web. Dentro del área de Métodos y Metodologías de Desarrollo de software se encuentra la etapa de **Análisis y Diseño de Sistemas**.

¹ http://www.monografias.com/Ing%C3%B1o_soft

7.3.2. ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

El **Análisis y Diseño de Sistemas**² se refiere al proceso de examinar la situación de una empresa con el propósito de mejorar con métodos y procedimientos más adecuados. El desarrollo de sistemas tiene dos componentes:

- **Análisis** Es el proceso de clasificación e interpretación de hechos, diagnóstico de problemas y empleo de la información para recomendar mejoras al sistemas.
- **Diseño:** Especifica que es lo que el sistema va hacer y las características del producto terminado.

Todo este proceso de desarrollo de un software se logra a través de la programación.

7.3.3. PROGRAMACIÓN

La **programación**³ es el proceso de escribir en un lenguaje de programación el código fuente de un software. La programación también permite analizar, probar, depurar y mantener el código programado.

El fin último de la programación es crear programas o software, que luego será ejecutado por otro programa o directamente por el hardware de la computadora.

En la programación existen diferentes tipos de programación que son:

- **Programación Estructurada**⁴: Que se refiere a un tipo de programación que produce código con un flujo limpio, un diseño claro y un cierto grado de modularidad o de estructura jerárquica. Entre los beneficios de la programación estructurada se encuentran la facilidad de mantenimiento y la legibilidad por parte de otros programadores.

La programación estructurada se refiere tanto a la estrategia del programador, como al lenguaje utilizado. Así, para ella se usan lenguajes de programación que faciliten el diseño de aplicaciones con llamadas a procedimientos o funciones, como lo son típicamente Pascal y Ada, entre otros. En ellos el flujo de información es más fácilmente legible y no requieren de bifurcaciones basadas en llamadas a líneas concretas (uso de

² <http://www.elrincondelvago.com/analisis%y%dis>

³ <http://www.alegsa.com.ar/Dic/programacion.php>

⁴ "Programación estructurada." Microsoft® Student 2009 [DVD]. Microsoft Corporation, 2008.

etiquetas al estilo BASIC), sino, más bien, en saltos a áreas de código perfectamente diferenciadas. La programación bien estructurada permite, de forma adicional, la reusabilidad del código, extrayendo módulos que pueden ser utilizados en otros programas, sin cambios en el código o con un mínimo de readaptaciones.

- **Programación Orientada A Objetos⁵**: Es un método de programación en el que un programa se contempla como un conjunto de objetos limitados que, a su vez, son colecciones independientes de estructuras de datos y rutinas que interactúan con otros objetos, o que dan acceso para modificar el contenido de un dato o propiedad del propio objeto. También se identifica con las siglas POO y OOP (del inglés *Object Oriented Programming*).

El concepto clave en la programación orientada a objetos es la denominada *clase* (de objetos). Una clase define las estructuras de datos y rutinas de un objeto. A su vez, un objeto es una instancia de una clase, que se puede usar como una variable en un programa; es decir, la creación de una instancia de una clase se corresponde con la declaración de una variable en la programación tradicional, pero refiriéndose a objetos.

En algunos lenguajes orientados a objetos, el objeto responde a mensajes, que son el principal medio de comunicación. En otros lenguajes orientados a objetos se conserva el mecanismo tradicional de llamadas a procedimientos o funciones (según los casos).

En cuanto a la funcionalidad y la metodología interna, la programación orientada a objetos se fundamenta en la encapsulación, la herencia y el poliformismo.

La encapsulación significa que en una clase se declaran los tipos de datos y el medio de manipularlos (sus métodos).

La herencia supone crear clases derivadas de otras existentes, que heredan sus tipos y métodos y pueden contener otros nuevos. Si una nueva clase hereda propiedades de más de una antecesora, se denomina *herencia múltiple*; no todos los lenguajes orientados a objetos lo permiten.

El poliformismo facilita la programación de funciones o procedimientos que ejecutarán acciones que dependerán de los objetos sobre los que se apliquen; por ejemplo, aumentar el tamaño de un objeto, independientemente de su forma.

⁵ "Programación orientada a objetos." Microsoft® Student 2009 [DVD]. Microsoft Corporation, 2008.

En La actualidad, los lenguajes de programación orientada a objetos más utilizados son el lenguaje C++, JAVA, Smalltalk, Pascal orientado a objetos (Object Pascal) y otros.

La programación es una parte del Ciclo de vida del software. Los modelos de análisis y desarrollo general de software son estudiados por la ingeniería del software. Una de estas áreas de la ingeniería de software es el Diseño Web.

7.3.4. DISEÑO WEB

El **Diseño Web**⁶ es una actividad que consiste en la planificación, diseño e implementación de sitios Web y páginas Web.

El diseño web no es simplemente una aplicación del diseño convencional, ya que requiere tener en cuenta cuestiones tales como navegabilidad, interactividad, usabilidad, arquitectura de la información y la interacción de medios como el audio, texto, imagen y vídeo. Se le considera dentro del diseño multimedial.

La unión de un buen diseño con una jerarquía bien elaborada de contenidos aumenta la eficiencia de la web como canal de comunicación e intercambio de datos, que brinda posibilidades como el contacto directo entre el productor y el ⁷consumidor de contenidos, característica destacable del medio.

El diseño web ha visto amplia aplicación en los sectores comerciales de Internet especialmente en la World Wide Web. Asimismo, a menudo la web se utiliza como medio de expresión plástica en sí. Artistas y creadores hacen de las páginas en Internet un medio más para ofrecer sus producciones y utilizarlas como un canal más de difusión de su obra.

Por consiguiente gracias a los grandes avances en el campo de la Ingeniería de Software uno de sus aportes son los Sistemas de Información los cuales se han establecido como herramientas indispensables y necesarias para la evolución de las empresas.

⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Diseño_web_aplicado

7.3.5. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Un **sistema de información**⁸, es un conjunto u ordenación de elementos organizados para llevar a cabo algún método, procedimiento o control mediante el proceso de información.

Sus principales características son:

- Suele lograrse ahorros significativos de mano de obra.
- Son el primer tipo de sistemas de información que se implanta en las organizaciones.
- Son intensivos en entradas y salidas de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados, requieren mucho manejo de datos para poder realizar sus operaciones y como resultado generan también grandes volúmenes de información.
- Tiene prioridad de ser recolectores de información.
- Son adaptables de aplicación que se encuentran en el mercado.

Los programas para registro periódico de datos requieren una planificación cuidadosa y del suministro de recursos humanos y financieros para desempeñar la gran variedad de funciones relacionadas con las actividades que desempeña el funcionamiento de una empresa.

Por lo anterior la informatización y el análisis de datos son pieza fundamental para sufragar en ocasiones los costos iniciales de inversión a través de ayuda técnica. Para la ejecución del programa de recopilación de datos es importante planificarse y presupuestarse a largo plazo, asegurar la disponibilidad de recursos suficientes con el fin de respaldar al programa y alcanzar sus objetivos.

Los componentes de un sistemas de información a menudo deben modificarse para cumplir objetivos requeridos por tal motivo es probable que se tengan que modificar las prácticas de trabajo de los empleados en el manejo de la recopilación de datos que faciliten una mejor desempeño y elaboración de datos.

Por tal razón, es importante llevar a cabo un análisis de las prácticas de trabajo actuales y elaborar programas que permitan modificarlas en condiciones reales y realizables en unos plazos razonables. Puede que la situación ideal no se logre

⁸ Disponible en Internet: <http://www.slideshare.net/guest47a675/proyectos-informaticoa/1>. (citado 27 Marzo, 2011).

inmediatamente, y que los cambios requieran un enfoque gradual, de nuevo con una evaluación continuada que garantice que los pasos siguientes están en camino. La aplicación periódica de métodos de análisis de la gestión debe ofrecer información sobre la que puedan hacerse recomendaciones adicionales de cambio, como:

- La estructura organizativa (personal y flujo de información).
- Los datos de los resultados (días/horas dedicados a las tareas, tiempos medios de consecución de las tareas).
- Los métodos de registro y elaboración de datos (la naturaleza y la precisión de la secuencia de comprobación).
- Los métodos de clasificación y archivo.
- Las prácticas administrativas.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

La Entrada de Información⁹: Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Esto último se denomina interfases automáticas.

Las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, las cintas magnéticas, las unidades de diskette, los códigos de barras, los escáners, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras.

El Almacenamiento de información: El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son

⁹ PERALTA, Manuel. (2008) Sistemas de Información. Monografias.com . (citado 25 Marzo, 2011). Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos7/sisinf/sisinf.shtml>

los discos magnéticos o discos duros, los discos flexibles o diskettes y los discos compactos (CD-ROM).

EL Procesamiento de Información: Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados.

Esta característica de los sistemas permitir la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un balance general de un año base.

La Salida de Información: La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una interfase automática de salida.

Los componentes de un sistema de información son:

- Herramientas tecnológicas (hardware, software)
- El equipo computacional: el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar.
- El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema, también conocidos como usuarios.

Entre algunas de las funciones a desempeñar un sistema de información podemos encontrar:

1. Automatización de procesos operativos.
2. Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.
3. Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

Existen varios tipos de sistemas de información que podemos destacar:

Sistemas Transaccionales: Los Sistemas de Información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización, son llamados frecuentemente Sistemas Transaccionales, ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, pólizas, entradas, salidas, etc. Sus principales características son:

- A través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.
- Con frecuencia son el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización.
- Son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados.
- Tienen la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de estos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior.

Sistemas de Apoyo de las Decisiones. Son los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, Sistemas para la Toma de Decisión de Grupo, Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones y Sistema de Información para Ejecutivos.

Las principales características de estos son:

- Suelen introducirse después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.
- La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.
- Suelen ser intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información. Así, por ejemplo, un modelo de planeación financiera requiere poca información de entrada, genera poca información como resultado, pero puede realizar muchos cálculos durante su proceso.
- No suelen ahorrar mano de obra.

Sistemas Estratégicos. Se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

Sus principales características son:

- Su función es lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores. En este contexto, los Sistema Estratégicos son creadores de barreras de entrada al negocio. Por ejemplo, el uso de cajeros automáticos en los bancos en un Sistema Estratégico, ya que brinda ventaja sobre un banco que no posee tal servicio. Si un banco nuevo decide abrir sus puertas al público, tendrá que dar este servicio para tener un nivel similar al de sus competidores.
- Apoyan el proceso de innovación de productos y proceso dentro de la empresa debido a que buscan ventajas respecto a los competidores y una forma de hacerlo en innovando o creando productos y procesos.

Sistemas Personales de Información: Está enfocado a incrementar la productividad de sus usuarios.

Por otra parte hay que tener en cuenta que todo sistema de informático para poder funcionar necesita de una **base de datos**.

7.3.6. BASE DE DATOS

Una **base de datos**¹⁰ es cualquier conjunto de datos organizados para su almacenamiento en la memoria de un ordenador o computadora, diseñado para facilitar su mantenimiento y acceso de una forma estándar.

La información se organiza en campos y registros. Un campo se refiere a un tipo o atributo de información, y un registro, a toda la información sobre un individuo. Los datos pueden aparecer en forma de texto, números, gráficos, sonido o vídeo. Normalmente las bases de datos presentan la posibilidad de consultar datos, bien los de un registro o los de una serie de registros que cumplan una condición.

También es frecuente que se puedan ordenar los datos o realizar operaciones sencillas, aunque para cálculos más elaborados haya que importar los datos en una hoja de cálculo. Para facilitar la introducción de los datos en la base se suelen utilizar formularios; también se pueden elaborar e imprimir informes sobre los datos almacenados.

¹⁰ <http://boards5.melodysoft.com/app?ID=GM005N&msg=14>

Las bases de datos pueden clasificarse de varias maneras, de acuerdo al contexto que se esté manejando, o la utilidad de la misma:

1. Según la variabilidad de los datos almacenados

- **Bases de datos estáticas:** Éstas son bases de datos de sólo lectura, utilizadas primordialmente para almacenar datos históricos que posteriormente se pueden utilizar para estudiar el comportamiento de un conjunto de datos a través del tiempo, realizar proyecciones y tomar decisiones.
- **Bases de datos dinámicas:** Éstas son bases de datos donde la información almacenada se modifica con el tiempo, permitiendo operaciones como actualización, borrado y adición de datos, además de las operaciones fundamentales de consulta. Un ejemplo de esto puede ser la base de datos utilizada en un sistema de información de una tienda de abarrotes, una farmacia, un videoclub.

2. **Según el contenido :** Bases de datos bibliográficas, Bases de datos de texto completo, Directorios, Base de datos o Bibliotecas, Base de datos Jerárquica, Base de datos de red, Base de datos transaccionales, Base de datos relacionales, Base de datos multidimensionales, base de datos orientada a objetos, base de datos documentales y base de datos deductivas

En base a lo expuesto anteriormente se ha decidido diseñar y desarrollar un Sistema de Información para la administración y control de datos en los procesos de registro y actualización de datos de los egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot, utilizando un lenguaje de programación de alto nivel como es **PHP**¹¹, (“Hypertext Preprocessor”), que es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor.

Una de sus características más potentes es su soporte para gran cantidad de bases de datos. PHP también ofrece la integración con varias bibliotecas externas, que permiten que el desarrollador haga casi cualquier cosa desde generar documentos en PDF hasta analizar código XML. PHP ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas de la Web de fácil programación. Su diseño elegante lo hace perceptiblemente más fácil de mantener.

¹¹ <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/phpintro/>

Debido a su amplia distribución PHP esta perfectamente soportado por una gran comunidad de desarrolladores. Como producto de código abierto, PHP goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y se reparen rápidamente. El código se pone al día continuamente con mejoras y extensiones de lenguaje para ampliar las capacidades de PHP.

El Sistema de Información a desarrollar se va a trabajar con el Sistema Operativo Windows XP Profesional¹² que brinda las características de:

- Nuevo Estándar Informático de eficacia y fiabilidad.
- Herramientas Avanzadas de productividad se la era digital.
- Herramientas avanzadas de administración, implementación y soporte para hacer su trabajo más fácil.
- Permite usar la sintaxis del lenguaje de programación PHP.

7.4. MARCO INSTITUCIONAL

MISIÓN

La **Corporación Universitaria Minuto de Dios** es una institución universitaria de educación superior, inserta en el sistema educativo colombiano, con un modelo de educación alternativo que, desde la perspectiva del Evangelio y del pensamiento social de la Iglesia, de la Espiritualidad Eudista, de la renovación en el Espíritu y de la filosofía de la Organización Minuto de Dios:

- Forma profesionales responsables, técnicamente competitivos, éticamente orientados y socialmente comprometidos.
- Promueve el desarrollo integral de las personas, las comunidades y las organizaciones, fomentando en ellas sus potencialidades, en términos de actitudes humanas, cristianas, ciudadanas y de servicio a la sociedad.
- Contribuye en la construcción de una nación más justa, democrática, participativa y solidaria, que respete los valores culturales propios y ajenos.

¹² Disponible en Internet: http://www.duiops.net/windows/winxp/caracteristicas_xp.htm . (citado 27 Marzo, 2011).

VISIÓN

La **Corporación Universitaria Minuto de Dios**, en el año 2012, será reconocida por las vivencias espirituales y la presencia de Dios en el ámbito universitario; su contribución al desarrollo del país a través de la formación en Educación para el Desarrollo; la alta calidad de sus programas académicos estructurados por ciclos y competencias; su impacto en la cobertura originado en el número de sus Sedes y la gran facilidad de acceso a sus programas; y sus amplias relaciones nacionales e internacionales.

7.5. MARCO GEOGRÁFICO

La investigación y desarrollo de este proyecto será realizado en la **Oficina de Egresados** de la **Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot**, ubicada en la Carrera 10 No. 36 – 106 del barrio Rosa Blanca de la ciudad de Girardot (Cundinamarca) vía Tocaima.

Esta instalación comprende algo más de 2.900 m² distribuidos en diecisiete aulas de clase, sala de audiovisuales, una amplia biblioteca, cuatro laboratorios de informática, un laboratorio de electrónica digital, laboratorios de ingeniería civil, laboratorios de radio y televisión, cafetería, parqueadero, cancha múltiple y las oficinas del Centro de Atención de Servicio al Alumno C.A.S.A., una construcción con limpia arquitectura de amplios y ventilados espacios y excelente iluminación la cual esta acta para concentrar a más de 1500 estudiantes.

Ubicación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios en Girardot (Cundinamarca):

7.6. MARCO HISTÓRICO

UNIMINUTO abrió en junio del año 2000 el Centro Regional en el municipio de Girardot para el beneficio de la comunidad asentada en la región del Alto Magdalena en los departamentos de Cundinamarca y Tolima.

El Centro Regional está dedicado actualmente al desarrollo de conocimiento acerca de tareas propias de la región, y en su proyecto universitario avanzará en un futuro a la investigación y al desarrollo agropecuario, comercial, cooperativo, urbano y otros, según la característica de la región y en asocio con productores, a quienes deberá transmitir continuamente sus resultados. Dentro de esta estrategia de desarrollo de conocimientos, el Instituto asumirá funciones docentes para formar técnicos, tecnólogos y profesionales altamente competentes.

Programas Académicos: Los programas académicos que se ofrecen en el Centro Regional Girardot son en total 6 programas de pregrado presenciales: tres (3) universitarios y cuatro (3) Tecnológicos, además de los programas semipresenciales que ofrece.

8. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

La Universidad Minuto de Dios realiza una investigación de tipo formativa y aplicada, en la que se vincula la teoría y la praxis, ya que su objetivo no es solamente la producción del conocimiento generalizable, sino la auto-formación de quienes participan en cada situación educativa, la transformación de sus conocimientos, actitudes y comportamientos; así como la de las comunidades en donde son partícipes.

La investigación en la Universidad Minuto de Dios se consolida a través de las líneas de investigación institucionales, las cuales están soportadas en los proyectos de investigación que surgen en cada programa académico y que señalan la ruta hacia donde se debe enfocar la investigación formativa. De esta manera se teje la “Red del sistema de investigaciones”.

Por lo tanto el sistema de investigaciones se constituye en una estructura sistemática funcional que recoge los componentes que fundamentan los abordajes filosóficos, epistemológicos, conceptuales, metodológicos, organizacionales y gerenciales, constituyéndose así, en la plataforma y norte de quehacer de la investigación en la institución, y de esta forma se explicita en el entramado formado por las sublíneas de investigación de cada programa con las líneas de investigación institucionales.

De acuerdo a esto los proyectos de investigación en los programas académicos son inscritos en una de las siguientes líneas de investigación:

5. Innovación educativa y transformación social.
6. Lenguaje, comunicación y pensamiento.
7. Innovaciones tecnológicas y cambio social.
8. Gestión, participación y desarrollo comunitario.

Por consiguiente en busca de la calidad en la investigación al interior del programa, los proyectos realizados deben tener en cuenta que ella:

- Este acorde con la filosofía de la institución y los lineamientos del programa.

- Contribuya al fortalecimiento y enriquecimiento de las sublíneas de investigación del programa, como son: Desarrollo de Software, Sistemas de Información, Redes de Computadores y Plataformas.
- Aplique estrategias fundamentales de relación con el conocimiento y el entorno.
- Que sea acogida y avalada por los estudiantes, docentes y por todas las organizaciones con quienes sé interactúa.

Soportado en todo este proceso, el programa de Tecnología en Informática propone cuatro sublíneas de investigación, las cuales define basado en los perfiles profesionales de los egresados y en la identificación de núcleos problémicos que se abordan desde los diferentes cursos para generar nuevos conocimientos y así encontrar explicaciones de orden transdisciplinario.

Por ello, desde el Programa de Tecnología en Informática se proponen estas cuatro sublíneas de investigación y que ellas, en forma transversal, se relacionen con las diferentes temáticas de cada materia con la participación de profesores, estudiantes y administrativos, con la dirección de docentes especialistas en las áreas y en conexión con las redes y nodos que funcionan en el país dentro del ámbito universitario, por tanto su objetivo es impulsar procesos de fomento y construcción de una cultura investigativa.

Estas sublíneas de investigación son: Desarrollo de software, Sistemas de información, Redes de computadores y Plataformas.

8.1. DESARROLLO DE SOFTWARE

Esta sublínea de investigación es propuesta debido a que la tecnología en informática tiene un papel central cada vez mayor en el comercio, industria, gobierno, medicina, educación, entretenimiento, y sociedad, y los desarrolladores de software contribuyen, mediante la participación directa o enseñanza, al análisis, especificación, diseño, desarrollo, certificación, mantenimiento y pruebas de sistemas de software.

8.2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Esta sublínea de investigación se presenta debido a que las empresas modernas basan sus procedimientos en el conocimiento que poseen los miembros de la organización y en los sistemas de información globalizados y dinámicos que se utilizan para crear nuevos modelos que permitan a las organizaciones proyectarse

en beneficio de la sociedad y competir en el mercado debido a que el objetivo de todo sistema de información es ayudar a las organizaciones a trabajar en forma eficaz y eficiente.

8.3. REDES DE COMPUTADORES

Esta sublínea de investigación se establece porque una organización con todos sus sistemas de información en red se convierte en un entretejido en todas las direcciones y estratos, apareciendo el concepto de “organización virtual”, sin localización física donde se alcanzan el mundo a través de la red.

8.4. PLATAFORMAS

Esta sublínea de investigación se constituye a raíz del crecimiento del software a nivel mundial, lo cual ha incentivado a la creación de proyectos que proveen soluciones informáticas de gran utilidad para las organizaciones.

En base a lo descrito anteriormente la Línea de Investigación que se desarrollará para la elaboración del presente proyecto de grado es Innovación Tecnológica y Cambio Social debido a que el enfoque de la Universidad Minuto de Dios es basada en lo social y debido a esta razón se establece que a través de la innovación tecnológica y su implementación se puede lograr un fuerte cambio social dentro de una comunidad para así lograr mejorar su calidad de vida con responsabilidad social ya sea independientemente o a través de entidades públicas o privadas.

Por tal motivo se ha decidido enfocar el presente proyecto hacia la línea de investigación de Innovación Tecnología y Cambio social, utilizando para su desarrollo la sublínea de investigación de Plataformas la cual será el eje central del proyecto, la sublínea de Investigación Sistema de Información y la sublínea de investigación de Desarrollo de Software.

9. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

9.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

9.1.1. POBLACION Y MUESTRA

Actualmente la Oficina de Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios cuenta con una población de egresados de 400 (entre estos se cuentan a los graduandos del 17 de noviembre de 2011), los cuales serán beneficiados por el proyecto para la gestión de los procesos de registro y actualización de datos ya que en la actualidad se hace de forma manual mediante diferentes formatos.

A continuación se describe la forma en que opera el sistema actual en dicha dependencia.

ENTRADAS:

Egresados: Son los alumnos que han aprobado su programa de formación superior en la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot y siguen vinculados al Campus universitario mediante la Oficina de Egresados de la institución mediante el siguiente proceso:

- Diligenciamiento y entrega de la ficha de actualización de datos de egresados en la oficina de egresados.

Oficina de Egresados: Es la encargada de realizar el registro, seguimiento y actualización de datos de los egresados mediante los siguientes procesos:

- Solicitud de entrega de la ficha de actualización de datos de egresados.
- Verificación de los documentos.
- Registro datos del Egresado.
- Vinculación del Egresado.
- Atención y Seguimiento del Egresado.

SALIDAS:

Informes: Los reportes solicitados por la dirección de la Universidad y el Ministerio de Educación.

- Revisar los registros de egresados y clasificarlos por facultad y programa.
- Realización e impresión de informes de registro y seguimiento a egresados ya sea por facultades, Año de grado, Vinculación y Actualización de Datos.

Por consiguiente en base a lo descrito anteriormente se ha decidido tomar una muestra del 8% de la población de egresados para investigar, analizar y establecer el impacto que generaría el diseño y desarrollo de dicho sistema de información.

9.2. ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS

Entrevista realizada a **T.S. GLADYS VICTORIA USECHE PERDOMO**, Coordinadora de Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, el día 10 de noviembre de 2011.

T.I. ¿Actualmente el Sistema Actual de Actualización de Datos a Egresados de la Universidad Minuto de Dios Regional Girardot se encuentra operando de manera eficaz?

T.S. Se encuentra funcionando actualmente de la siguiente manera: Se convoca a un encuentro de egresados todos los años, para exponer nuevas experiencias y durante el transcurso de la reunión los egresados actualizan sus datos, para así tener información certera de que labor se encuentran realizando, para elaborar los informes estadísticos, ya que esto permite que esta actualización se realice 2 veces al año y poder medir la evolución profesional del egresado.

T.I. ¿Qué beneficio aportaría a la Oficina de Egresados y al mismo Egresado un Sistema de Información para la gestión de los procesos de Registro y Actualización de Datos de los Egresados?

T.S. Primero que todo este sistema de Información para los egresados tendría como beneficio saber acerca de los cursos y diplomados que ofrece la universidad y poder realizar actualización de datos en cualquier instante, desde cualquier lugar debido a que este sistema más adelante estará implementado mediante un dominio en Internet. Y en segundo lugar el beneficio para la coordinación de Egresados, es que no habrá necesidad de esperar a la convocatoria de reuniones de egresados o que el egresado se acerque a la oficinas para poder realizar el

registro y actualización de datos lo cual permitirá realizar informes estadísticos más rápidamente permitiendo medir en tiempo real la evolución profesional del egresado en busca de mejorar la calidad académica.

Observaciones gran impacto

Poder tener la ubicación real de todos los egresados y un acercamiento con cada uno de ellos, además presentar información de seguimiento con el fin de presentar los reportes establecidos para la visita para estándares de calidad que realiza el ministerio de Educación.

10. Diagrama de Contexto del Sistema Actual



Diagrama 1. Diagrama de Contexto del Sistema Actual

Diagrama de los Niveles de los Procesos

10.1. Nivel 0 del Sistema Actual



Diagrama 2. Nivel 0 del Sistema Actual

10.2. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Después de realizar un análisis al sistema actual que se maneja en este momento en la oficina de Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot en cuanto al proceso de registro y actualización de datos de los egresados; se ha optado por presentar un Sistema de Información que:

1. Controle la entrada y salida de datos de una manera eficiente.
2. Proporcione confiabilidad en el almacenamiento de los datos y transparencia en los procesos.
3. Facilite la consulta e interacción con los datos.
4. Proporcione ahorro de tiempo y costos de papelería.
5. Permita tener control del manejo de las operaciones, en cuanto a entradas y salidas de las mismas, manteniendo un informe satisfactorio de las operaciones realizadas diariamente.

En consecuencia lo que se pretende con este diseño propuesto es sustituir el manejo de la información manual a una manera sistematizada, para reducir la pérdida de tiempo y organizar la información de una manera segura y rápida y de esta forma obtener el control en el manejo de los datos de la manera más eficiente y verídica para el mejoramiento de la Oficina de Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot, mediante el aporte de un software Libre que será de Sistema de Información de excelente calidad con una apariencia amable y fácil de comprender para el usuario, reduciendo así los costos de operación.

10.2.1. Descripción de Procesos en el Sistema Propuesto

De acuerdo a lo descrito en el Sistema Actual y teniendo en cuenta los requerimientos que presenta la Oficina de Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios se ha presentado el siguiente Sistema Propuesto:

- Los egresados para realizar un trámite ante la Oficina de Egresados de la Universidad Minuto de Dios Regional Girardot solicita la información y el formulario correspondiente al trámite que va a realizar ante esta entidad

- Luego de que el usuario haya diligenciado el formulario del trámite solicitado procede a entregarlo en la Oficina de Egresados donde el empleado de la dependencia procede a recibirla para su registro y vinculación al Sistema de Información de egresados de la Universidad.
- Después de que el egresado haya sido registrado en el Sistema de Información, él podrá ingresar al sistema para la actualización y seguimiento de sus datos mediante el siguiente proceso:
 - Solicitud de los datos del egresado por parte del sistema.
 - El egresado procede a ingresar sus datos al sistema.
 - El sistema verifica si el egresado esta registrado.
 - El egresado ingresa al sistema para actualización y seguimiento de datos.

De acuerdo a los puntos explicados anteriormente y teniendo en cuenta las necesidades de la Oficina de Egresados con este Sistema Propuesto se podrá realizar los siguientes procesos:

- Consultas como por ejemplo saber la información personal y seguimiento laboral que tiene un egresado, consultar egresados por facultad y programas, consultar el total de egresados de la universidad.
- Informes que permitan establecer el total de egresados por facultad y programa e Informes que permitan establecer el total de egresados de la Universidad. Con este sistema propuesto se busca que estos reportes se muestren de manera automática por el sistema los cuales tendrán flexibilidad de acuerdo a las necesidades y requerimientos del usuario.
- Para los informes se consultará en la base de datos de egresados, la búsqueda de los registros se realizara por filtros a través de Programa y Facultad, la base de datos, mostrará un listado de los Egresados para verificar el Seguimiento y la Actualización de datos de los mismos; todo esto se une en un solo informe para visualizar e imprimir los reportes que son:
 - Reporte de egresados de la Universidad
 - Reporte de Seguimiento y Actualización de datos de los egresados de la Universidad
 - Reporte de egresados de la universidad por facultad y programa.

Este sistema propuesto brindará seguridad, integridad en la información registrada y agilizará el trabajo efectuado en la Oficina de Egresados de la Universidad Minuto de Dios Regional Girardot.

10.3. Diagrama de Contexto del Sistema Propuesto



Diagrama 3. Diagrama de Contexto del Sistema Propuesto

10.4. Diagrama de los Niveles de los Procesos

10.4.1. Nivel 0 del Sistema Propuesto

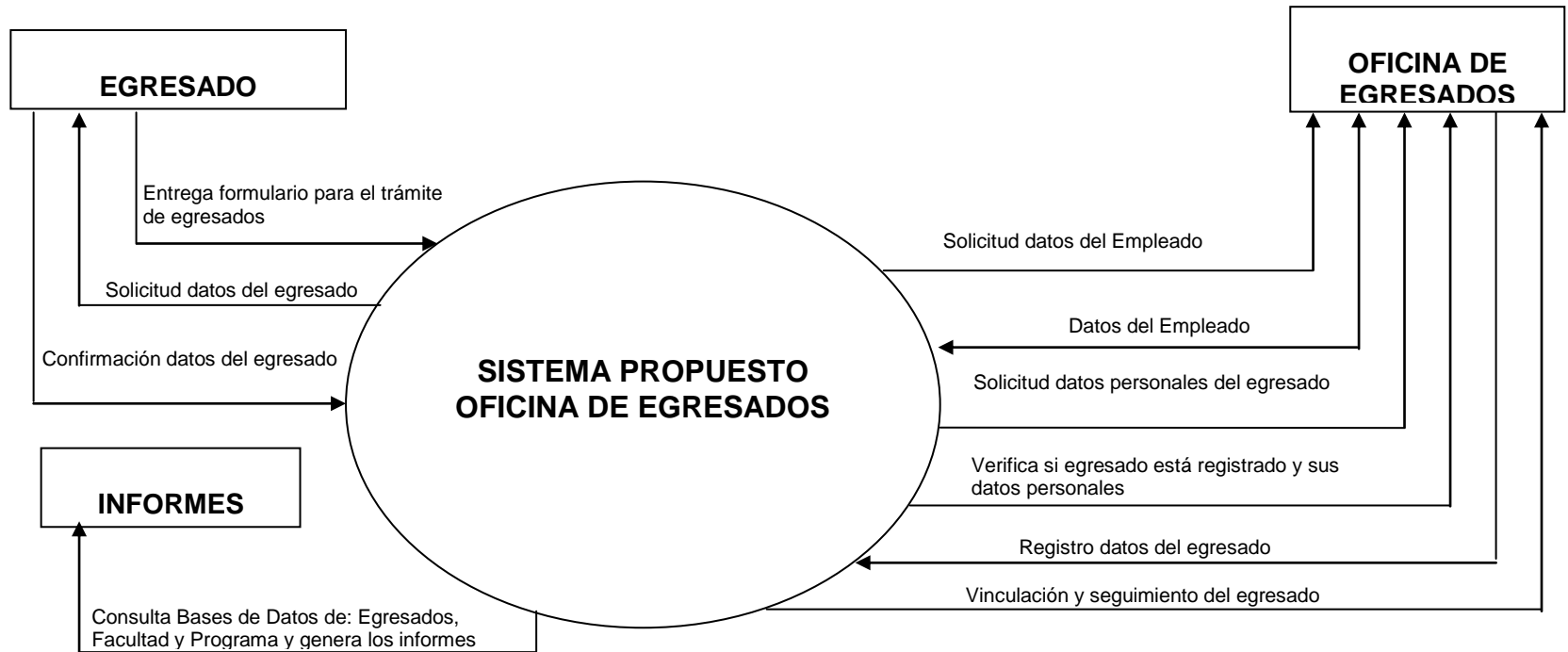


Diagrama 4. Nivel 0 del Sistema Propuesto

10.4.2. Nivel 1 del Sistema Propuesto

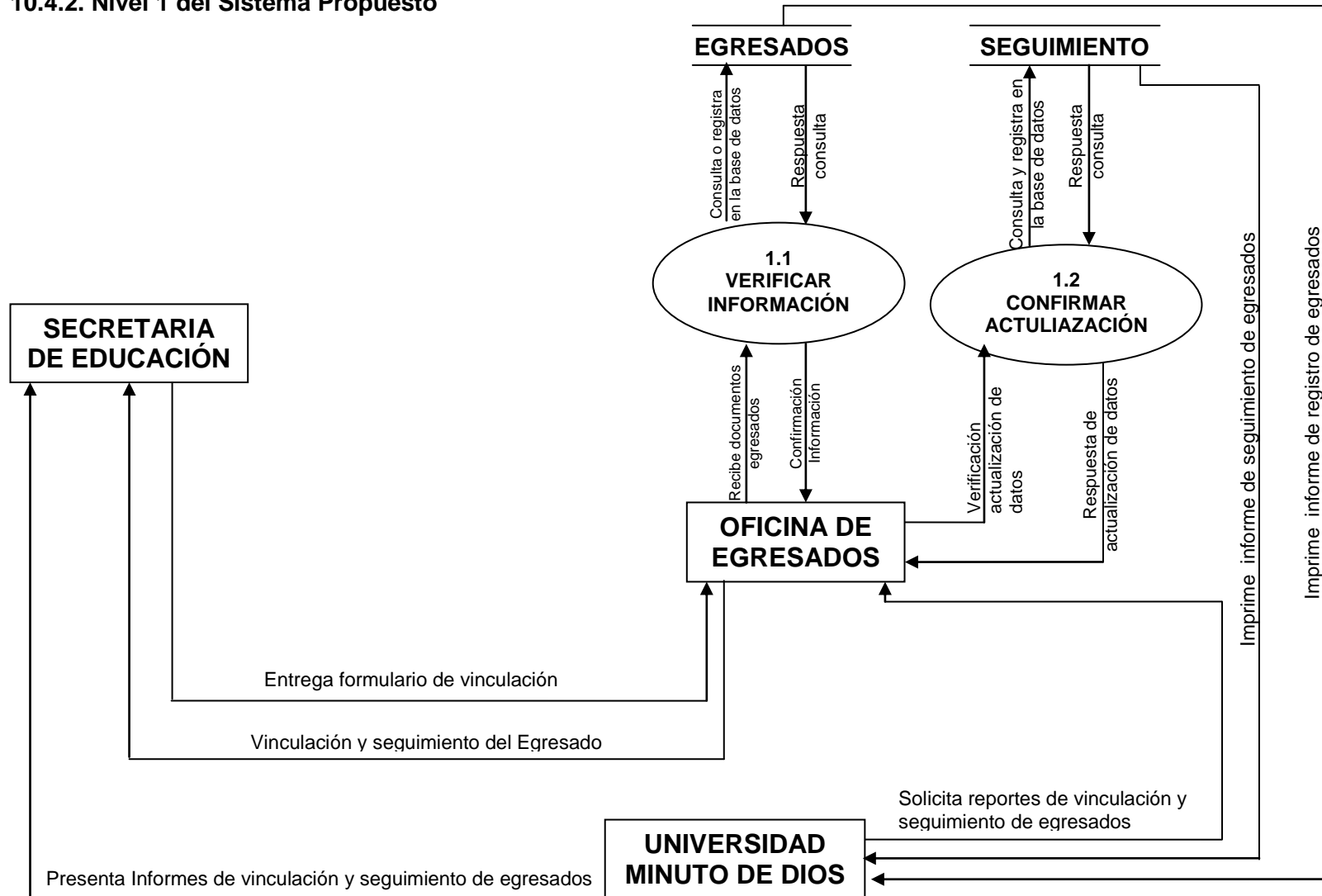


Diagrama 5. Nivel 1 del Sistema Propuesto

10.4.3. Nivel 2 del Sistema Propuesto

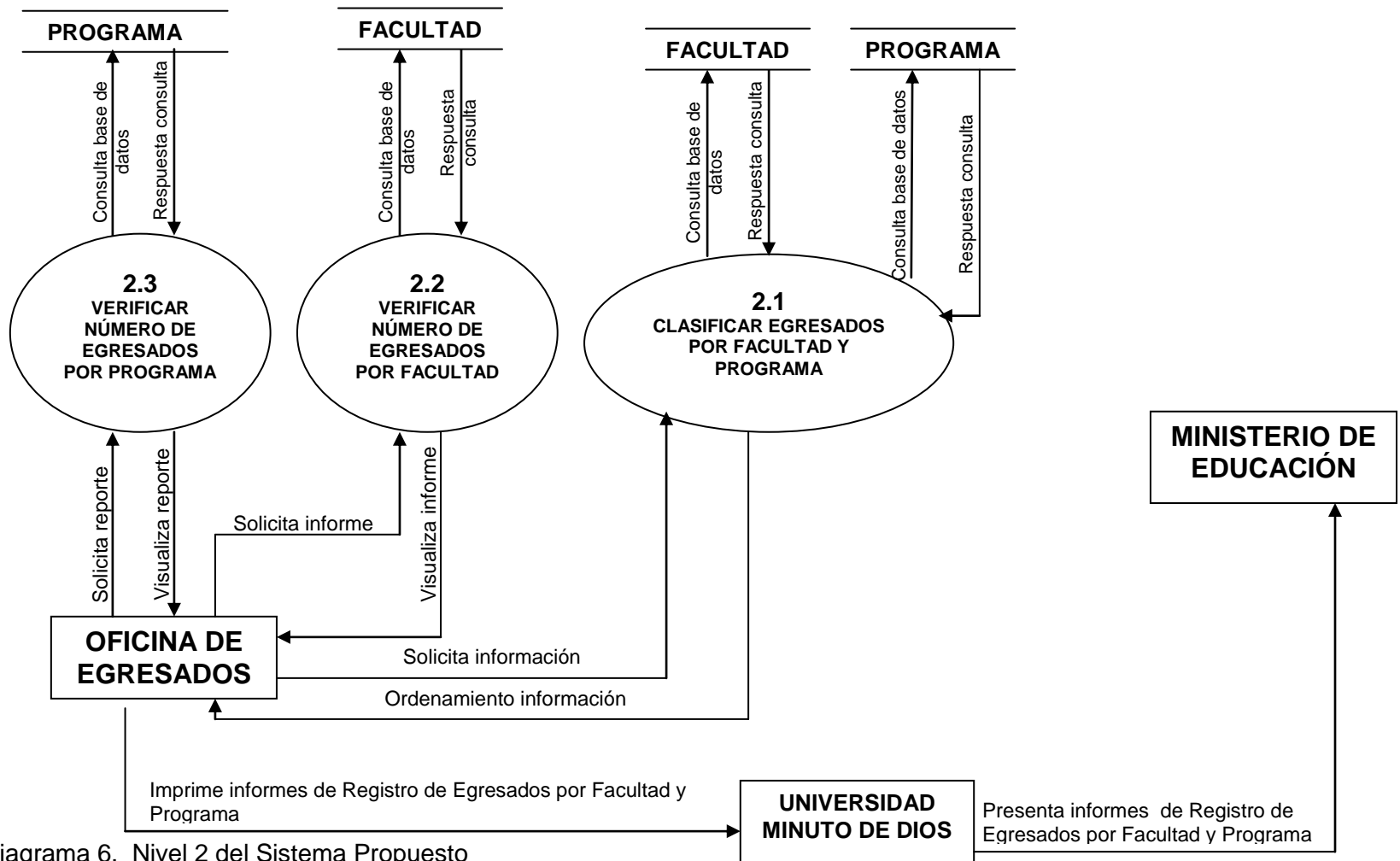


Diagrama 6. Nivel 2 del Sistema Propuesto

11. MODELO ENTIDAD RELACIÓN GENERAL DEL SISTEMA PROPUESTO PARA LA OFICINA DE EGRESADOS DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS REGIONAL GIRARDOT

Diagrama 7. Modelo Entidad Relación del Sistema Propuesto

12. DICCIONARIO DE DATOS DEL SISTEMA PROPUESTO

Tabla 1. CARGO:

En esta tabla se registra el cargo que desempeña el empleado dentro del sistema y la Oficina de Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot.

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
<u>codcargo</u>	int(11)	No		
nomcargo	char(30)	No		

Tabla 2. DEPARTAMENTOS:

En esta tabla se almacena los departamentos del país.

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
<u>id</u>	int(3)	No		
departamento	varchar(50)	No		

Tabla 3. EGRESADOS:

En esta tabla se registran los datos personales de cada Egresado.

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
<u>id</u>	int(11)	No		
apellidos	varchar(60)	No		
nombres	varchar(60)	No		
tipdoc	int(11)	No		
numdoc	varchar(20)	No		
sexo	char(1)	No		
email1	varchar(60)	No		
email2	varchar(60)	Sí	NULL	
departamento_id	int(3)	No		
municipio_id	int(5)	No		
direccion	varchar(120)	No		
telefono	varchar(20)	No		

celular	varchar(20)	No		
facultad_id	int(11)	Sí	NULL	
programa_id	int(11)	No		
fecha_grado	date	No		
nombre_empresa	varchar(120)	Sí	NULL	
departamento2_id	int(3)	Sí	NULL	
municipio2_id	int(5)	Sí	NULL	
direccion_trabajo	varchar(120)	Sí	NULL	
tel_trabajo	varchar(20)	Sí	NULL	
login	varchar(15)	Sí	NULL	
pwd	tinytext	Sí	NULL	
repwd	varchar(15)	Sí	NULL	
perfil_id	int(2)	Sí	NULL	

Tabla 4. EMPLEADOS:

En esta tabla se registran los datos personales de cada Usuario del sistema.

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id	int(5)	No		
apellidos	varchar(50)	No		
nombres	varchar(50)	No		
fecha_nacimiento	date	No		
numero_identidad	char(15)	No		
direccion_residencial	varchar(120)	No		
numero_telefonico	varchar(15)	No		
email	varchar(60)	No		
cargo_id	int(11)	No		
login	varchar(15)	No		
pwd	tinytext	No		
repwd	varchar(15)	No		
perfil_id	int(2)	No		

Tabla 5. EMPRESA:

Los datos de la Universidad a la cual pertenecen los Egresados.

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
<u>id</u>	int(2)	No		
departamento_id	int(3)	Sí	NULL	
municipio_id	int(5)	Sí	NULL	
nombre_comercial	varchar(120)	Sí	NULL	
siglas	varchar(15)	Sí	NULL	
nit	varchar(18)	Sí	NULL	
apellidos	varchar(50)	Sí	NULL	
nombres	varchar(50)	Sí	NULL	
numero_identidad	varchar(15)	Sí	NULL	
email_personal	varchar(35)	Sí	NULL	
direccion	varchar(120)	Sí	NULL	
numero_telefono1	varchar(15)	Sí	NULL	
numero_telefono2	varchar(15)	Sí	NULL	

Tabla 6. EVENTOS:

En esta tabla se registran las acciones que realiza cada uno de los usuarios en el sistema.

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
<u>cod_evento</u>	int(11)	No		
nom_evento	varchar(30)	No		

Tabla 7. FACULTAD:

Tabla en la que se registran las facultades de la universidad las cuales estén aprobadas.

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
<u>codfacultad</u>	int(11)	No		
nomfacultad	varchar(120)	No		

Tabla 8. FICHA_ACTUALIZACION:

Tabla donde ingresa el egresado y hace la actualización de sus datos.

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
id	int(11)	No			
fecha_encuesta	Date	No			
egresado_id	int(11)	No		egresados -> id	
preg12	char(2)	No			
preg20	varchar(120)	No			
preg22	varchar(120)	No			
preg23	varchar(120)	No			
cual23	varchar(120)	No			
preg24	char(2)	No			
preg25	varchar(120)	No			
cual25	varchar(120)	No			
preg26	varchar(120)	No			
preg27	char(2)	No			
preg28	varchar(120)	No			
preg29	varchar(120)	No			
preg30	char(2)	No			
preg31	varchar(120)	No			
preg32	char(2)	No			
preg33	varchar(120)	No			
cual33	tinytext	No			
preg34	char(2)	No			
preg35	char(2)	No			
preg36	tinytext	No			
preg37	char(2)	No			
preg38	varchar(120)	No			
preg39	char(2)	No			
preg40	longtext	No			
preg41	char(2)	No			
cual41	tinytext	No			

preg42	char(2)	No			
preg43	char(2)	No			
preg44	char(2)	No			
preg45	char(2)	No			
preg46	varchar(120)	No			
preg47	char(2)	No			
preg48	char(2)	No			
preg49	char(2)	No			
preg50	char(2)	No			
obs	tinytext	No			

Tabla 9. FICHA DE SEGUIMIENTO:

Tabla donde la oficina de egresados hace el respectivo seguimiento a los egresados de la universidad.

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
<u>id</u>	int(11)	No			
fecha_encuesta	date	No			
egresado_id	int(11)	No		egresados -> id	
preg1	varchar(60)	No			
cual1	varchar(120)	No			
preg2	varchar(80)	No			
preg3	char(60)	No			
cual3	varchar(60)	No			
preg4	varchar(60)	No			
nomempresa	varchar(150)	No			
direccionempresa	varchar(120)	No			
emailempresa	varchar(60)	No			
antiguedad	varchar(60)	No			
cargoactual	tinytext	No			
dptoempresa	int(3)	No			
ciudadempresa	int(5)	No			
telefonoempresa	varchar(15)	No			
sectoreconomia	varchar(30)	No			
preg5	varchar(60)	No			

cual5	char(60)	No			
preg6	char(2)	No			
cual6	tinytext	No			
preg7	varchar(60)	No			
preg8	char(2)	No			
preg9	varchar(60)	No			
cual9	varchar(120)	No			
preg10	varchar(90)	No			
preg11	varchar(120)	No			
cual11	varchar(120)	No			
preg12	varchar(60)	No			
preg13	varchar(80)	No			
preg14	char(2)	No			
preg15	char(80)	No			
cual15	char(120)	No			
preg16	char(2)	No			
preg17	varchar(60)	No			
preg18	varchar(150)	No			
preg19	varchar(120)	No			
preg20	varchar(60)	No			
preg21	varchar(60)	No			
preg22	varchar(150)	No			
preg23	char(2)	No			
preg24a	char(1)	No			
preg24b	char(1)	No			
preg24c	char(1)	No			
preg24d	char(1)	No			
preg24e	char(1)	No			
preg24f	char(1)	No			
preg25	varchar(120)	No			
preg26	varchar(60)	No			
preg27	char(2)	No			
preg28	varchar(150)	No			
preg29	char(2)	No			

preg30	varchar(60)	No			
preg31	varchar(60)	No			
preg32	varchar(120)	No			
preg33	char(2)	No			
preg34	char(2)	No			
preg35	char(2)	No			
preg36	char(2)	No			
preg37	varchar(60)	No			
preg38	char(2)	No			
preg39	varchar(60)	No			
cual39	tinytext	No			
preg40	varchar(120)	No			
preg41	char(2)	No			
cual42	tinytext	No			
preg43	char(2)	No			
preg44	varchar(60)	No			
preg45	char(2)	No			
preg46	char(2)	No			
preg47	longtext	No			
preg48	char(2)	No			
preg49	longtext	No			
preg50	char(2)	No			
preg51	longtext	No			
preg52	char(2)	No			
preg53	char(2)	No			
preg54	longtext	No			
preg55	char(2)	No			
preg56	char(2)	No			
preg57	char(2)	No			
preg58	varchar(60)	No			
preg59	char(2)	No			
preg60	char(2)	No			
preg61	char(2)	No			
preg62	longtext	No			

preg63	char(2)	No			
preg64	char(2)	No			
preg65	char(2)	No			
preg66	char(2)	No			
preg67	char(2)	No			
preg68	varchar(60)	No			
preg69	char(2)	No			
preg70	char(2)	No			
obs	longtext	No			

Tabla 10. MUNICIPIO:

Tabla donde se almacenan los datos de cada municipio del departamento.

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
<u>id</u>	int(5)	No			
<u>departamento_id</u>	int(3)	No	000	departamentos -> id	
municipio	varchar(50)	No			

Tabla 11. PERFILES:

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
<u>id</u>	int(2)	No		
perfil	varchar(15)	Sí	NULL	

Tabla 12. PROGRAMA

Tabla donde se almacenan todos los programas de cada una de las facultades de la universidad.

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
<u>codprograma</u>	int(11)	No			
codfacultad	int(11)	No		facultad -> codfacultad	
nombreprograma	varchar(120)	No			

Tabla 13. TIPDOC (TIPO DOCUMENTO)

En esta tabla se registra el tipo de documento de identidad que puede llegar a tener un egresado y un empleado.

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
tipdoc	int(11)	No		
nomdoc	char(30)	No		

Tabla 14. USUARIO

En esta tabla se registran los datos personales de cada Usuario del sistema.

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
id	int(5)	No			
empleado_id	int(5)	No			
egresado_id	int(11)	No			
login	varchar(15)	No			
pwd	tinytext	No			
perfil_id	int(2)	No		perfiles -> id	

Tabla 15. VISTADPTO:

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id	int(3)	No	000	
departamento	varchar(50)	No		

Tabla 16. VISTAMUN:

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id	int(5)	No	00000	
departamento_id	int(3)	No	000	
municipio	varchar(50)	No		

13. RECURSOS DEL PROYECTO

13.1. TALENTO HUMANO

PROPONENTES PRIMARIOS:

DIANA PAOLA ORTIZ SALAZAR, Estudiante de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, sexto semestre de Tecnología en Informática 2012-1.

OSCAR JAVIER SANTOS TAFUR, Estudiante de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, sexto semestre de Tecnología en Informática 2012-1.

PROPONENTES SECUNDARIOS:

ING. ELKIN FORERO, Docente de la asignatura practica profesional I de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

ING. FERNANDA MOSQUERA MOTA, Asesora en sistemas, docente de la asignatura ingeniería de software de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

T.S. GLADYS VICTORIA USECHE PERDOMO, Coordinadora de Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

ING. ANA LUCIA FORERO NEME, Docente de la asignatura Electiva de Programación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

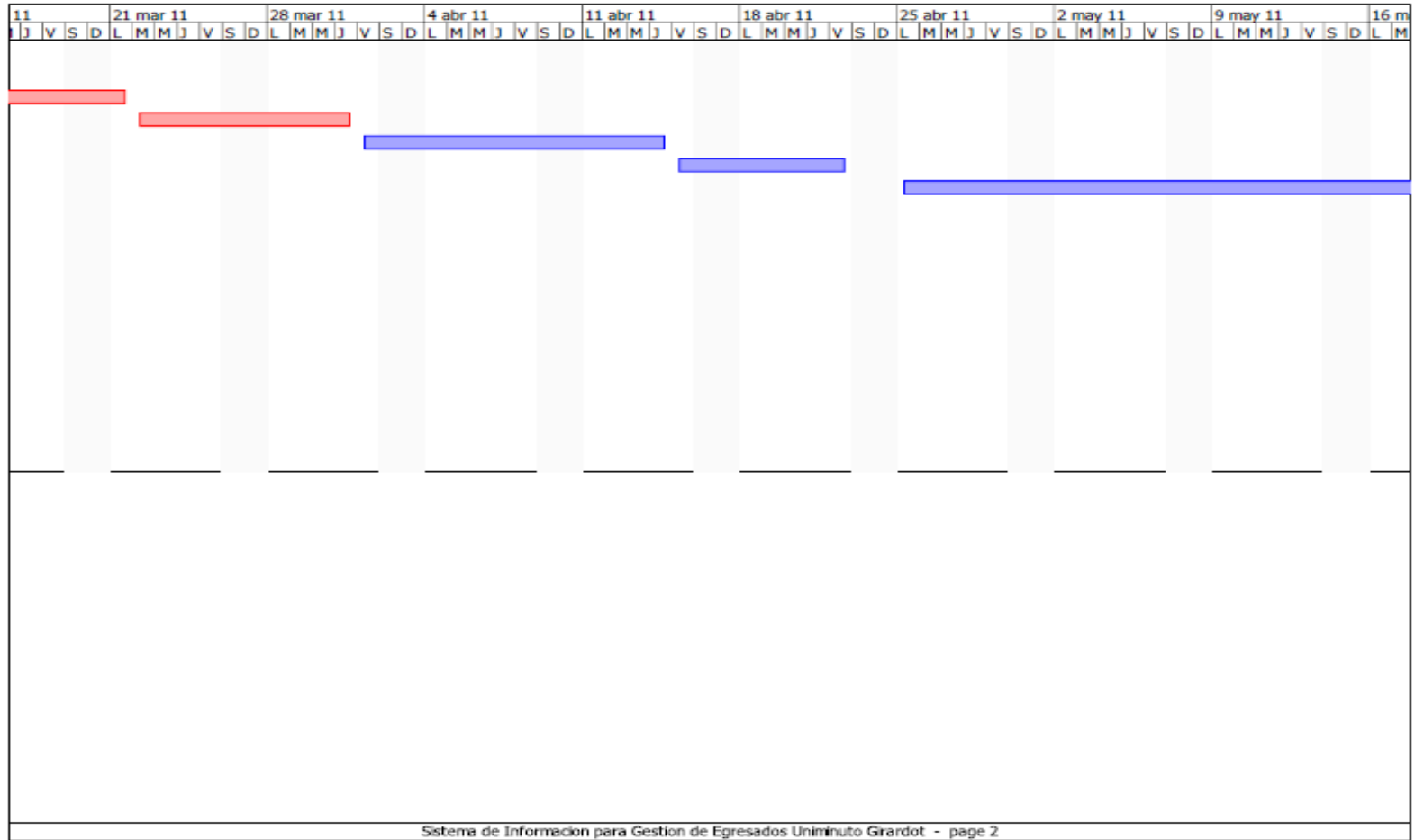
13.2. RECURSOS FÍSICOS

Para el desarrollo del presente proyecto se contará con las aulas de sistemas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, las cuales tienen las herramientas necesarias para diseñar y construir el software mencionado. Igualmente también se contará con un computador marca DELL.

14. PRESUPUESTO

CANT.	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2	Resmas de Papel	\$ 9.000	\$ 18.000
500	Fotocopias	\$ 60	\$ 30.000
500	Impresiones	\$ 400	\$ 200.000
60 días	Transporte	\$ 2.200	\$ 132.000
10	CD's	\$ 1.000	\$ 10.000
1	Computador	\$ 1.259.000	\$ 1.259.000
	Hostin	\$ 50.000	\$ 50.000
150 hr	Desarrollo de Software	\$ 15.000 hr	\$ 2.225.000
TOTAL			\$ 3.924.000

15. CRONOGRAMA GANT



CONCLUSIONES

El presente trabajo muestra una alternativa de soluciones informáticas para la Oficina de Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot, ya que con la implementación de este Sistema de Información se ayudará a mejorar el manejo, registro, almacenamiento y manipulación de información.

Se generaran bases de datos permitiendo la actualización de datos para los Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios de Regional Girardot.

Este sistema de información permitirá generar la interpretación de datos registrados a la oficina de Egresados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Regional Girardot con el fin de crear encuentros y realizar postgrados, seminarios de acuerdo a la necesidad del Egresado.

Se afianzaron los conocimientos tanto teóricos como prácticos en el área de informáticos.

BIBLIOGRAFÍA

BECERRA S, CESAR. Algoritmos: Conceptos Básicos. 2002

CAIRÓ B, OSWALDO. Metodología de la Programación: Algoritmos, Diagramas de Flujo y Programas. Alfaomega 2006.

BRIAN W. KERNIGHAN, ROB PIFE, La Practica de la Programación, Editorial: México: Pearson Educación, 2006.

GIL RUBIO JAVIER; Creación de sitios web con PHP4; Edición: Editor Carmelo Sánchez González; editorial: Madrid: McGraw-Hill, 2009; Pág. 547.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación, Sexta Actualización, 2008, p.6 – 41.

JOYANES A, LUIS. Fundamentos de Programación: Algoritmos, Estructuras de Datos y Objetos. 4ª Edición. McGrawHill 2008.

LÓPEZ QUIJANO JOSÉ. Domine JavaScript, Editorial: México: Alfaomega: Rama, 2005. Pág. 626

MARK NORRIS, y METER RIGBY, Ingeniería del Software Explicada, Editorial: Megabyte, Noriega Editores.

ROGERS S. PRESUMAN, Ingeniería del Software Un Enfoque Práctico, Editorial McGraw-Hill, Madrid.

SOMMERVILLE, IAN, Ingeniería del Software, Editorial: Madrid: Addison Wesley, 2006.